HERB.

L'AGRONOMIE
TROPICALE

Extraits des nos 2 et 3
Mars-Avril-Mai-Juin 1953

LES PRINCIPALES MALADIES CRYPTOGAMIQUES DE L'HÉVÉA EN A. E. F.

par **A. M. SACCAS**
Chef de la division phytopathologie-entomologie
à la Station Centrale de Boukoko

COMMONWEALTH MYCOLOG
27 DEC 1956

LES PRINCIPALES MALADIES CRYPTOGAMIQUES DE L'HÉVÉA EN A. E. F.

par **A. M. SACCAS**
Chef de la division phytopathologie-entomologie
à la Station Centrale de Boukoko

INTRODUCTION

Pendant longtemps, l'hévéaculture n'était pratiquée en Afrique Equatoriale Française qu'à titre d'essais dans les Stations Expérimentales.

Au cours de la dernière guerre mondiale, les besoins en caoutchouc des Alliés incitèrent la Fédération à faire récolter le caoutchouc sauvage des lianes de la forêt et des céaras. Ainsi, plus de 4.000 tonnes de gomme furent livrées au commerce. Mais une telle exploitation dictée par les nécessités de la guerre était primitive et onéreuse.

La guerre terminée, le Gouvernement Général, dans son effort d'enrichir la Fédération d'une nouvelle ressource permanente, qui contribuerait, avec d'autres cultures pérennes, à la stabilisation et à l'évolution de la société autochtone d'une part, et d'autre part, à l'équilibre de l'économie fédérale, a décidé d'introduire du matériel végétal amélioré en vue de développer l'hévéaculture dans les zones économiquement et écologiquement propices. Cette tâche a été grandement facilitée par l'existence au Cameroun, à Dizangué, près d'Edéa, d'une Société agricole qui se consacrait depuis de longues années à l'hévéaculture, et l'introduction du matériel sélectionné fut immédiate. Un centre de multiplication fut créé dans la région du Woleu N'Tem, à Oyem (Gabon), près de la frontière camerounaise, après que certains essais eurent permis de conclure que cette région convenait au développement de l'hévéaculture indigène et offrait, en même temps, toutes les conditions édapho-climatiques favorables. Très rapidement la superficie de ce centre atteignait 15 hectares. En 1942, la Direction de l'Agriculture décidait de le transformer en une véritable Station Expérimentale ayant pour buts la multiplication de l'hévéa et la constitution d'une réserve de plants améliorés en vue de les distribuer aux autochtones, ainsi que l'étude des méthodes rationnelles de cette culture. En 1948, la Station possédait une superficie plantée de 65 ha comportant seize clônes différents, dont certains étaient parmi les meilleurs. Parallèlement, une Station annexe se créait dans la région de l'Estuaire, près de Kango (Gabon), dans des conditions écologiques différentes et avec le même matériel végétal, 30 ha y étaient plantés en 1948.

En 1944-1945, sur l'initiative du chef de subdivision de Minvoul, 1.200 ha furent plantés en hévéas par la population autochtone de ce district, les plants étant fournis par la Station d'Oyem. A la même époque, 200 ha étaient plantés par la population du district d'Oyem, et une plantation de 250 ha s'établissait dans la région de Lambaréné.

En 1946, une Station d'hévéas était créée à M'Bila (District de Kimono, Moyen-Congo). Elle comporte actuellement 415 ha avec possibilité de l'étendre à 2.000 ha.

En Oubangui-Chari, la Société Africaine Forestière et Agricole (S. A. F. A.), ayant obtenu une concession de 3.000 ha, s'installait en 1945 dans la région de la Lobaye ; en 1952 ses plantations couvrent 1.000 ha, avec un programme d'extension jusqu'à 2.000 ha. Une culture de 60 ha existe également dans la région de Bangassou (Est-Oubangui) réalisée par la S.I. A. O. Enfin, à la Station Centrale de Boukoko, à titre expérimental, une importante collection de clônes couvre une superficie de 5 ha.

Malgré l'abandon partiel des plantations indigènes de Minvoul, l'hévéaculture a pris assez solidement pied en A. E. F. Elle est cependant très en retard sur celle du Congo Belge, qui occupe actuellement une superficie supérieure à 60.000 ha en culture européenne et indigène. Il est vivement souhaitable qu'un essor soit donné à la culture de l'hévéa en A. E. F. car elle peut contribuer largement au développement économique de la Fédération.

Au cours de nos prospections phytosanitaires effectuées en 1949-1950 et 1952 dans toutes les plantations précitées en A. E. F. et au Cameroun, nous avons constaté la présence d'un certain nombre de parasites cryptogames causant des dégâts importants, parfois même inquiétants. Les uns, foliicoles, diminuent la vigueur des arbres et la production de latex : les autres, parasites des branches et rameaux, provoquent la mort de ceux-ci. Enfin, nous avons relevé, dans les plantations établies après abattage de la forêt, de nombreux cas de mortalité dus aux attaques de pourridiés, parasites des racines très répandus en A. E. F.

Vu l'importance des dégâts, nous avons jugé utile, pour aider tous ceux qu'intéresse la culture de cette plante industrielle, de décrire les champignons que nous y avons rencontrés, en insistant plus particulièrement sur les parasites graves et en indiquant les moyens pratiques de lutte. Notre tâche a été facilitée en ce qui concerne l'étude de leur évolution grâce au matériel végétal vivant, dont nous disposions à Boukoko.

Nous avons pu reconnaître soixante-quinze espèces fongiques. Quarante-quatre d'entre elles, parasites, dont quatorze nouvelles, font l'objet de la présente étude. Les autres d'importance secondaire, ou saprophytes, seront publiées dans une Revue spécialisée.

Armillariella mellea (Vahl.) Pat. = *Armillaria mellea* (Vahl.) Quél. = *Agaricus melleus* Vahl.

Pourridié. Agaric des arbres.

Basidiomycète, Agaricacée de la tribu des Tricholomées, *Armillariella mellea*, très répandu dans les pays chauds et tempérés, vit soit en saprophyte sur le bois mort en voie de décomposition, soit en parasite de faiblesse et de blessures, soit enfin sur des arbres vigoureux. Pénétrant directement dans les tissus sains il y occasionne la pourriture craquelée (« Root splitting disease »).

Dans les régions tropicales, il sévit sur de nombreuses plantes ligneuses, en particulier les caféiers sur lesquels il fut signalé en Côte-d'Ivoire par Mallamaire, au Congo Belge par Steyaert, les palmiers à huile, au Congo-Belge, les cacaoyers au Togo, Cameroun et Côte d'Ivoire. Il a été trouvé également comme parasite sur Citrus, théiers, quinquina, avocatiers, manguiers, papayers, manioc, *Albizzia*, etc... Enfin ce grave pourridié de l'hévéa a été observé en Ouganda, au Congo-Belge, aux Indes Néerlandaises, à Ceylan. En A. E. F., il est présent dans toutes les plantations, où il cause des dégâts parfois assez importants en s'attaquant aux parties souterraines des arbres de tout âge. Il est cependant moins fréquent que *Leptoporus* (*Fomes*) *lignosus*.

Caractères macroscopiques et microscopiques

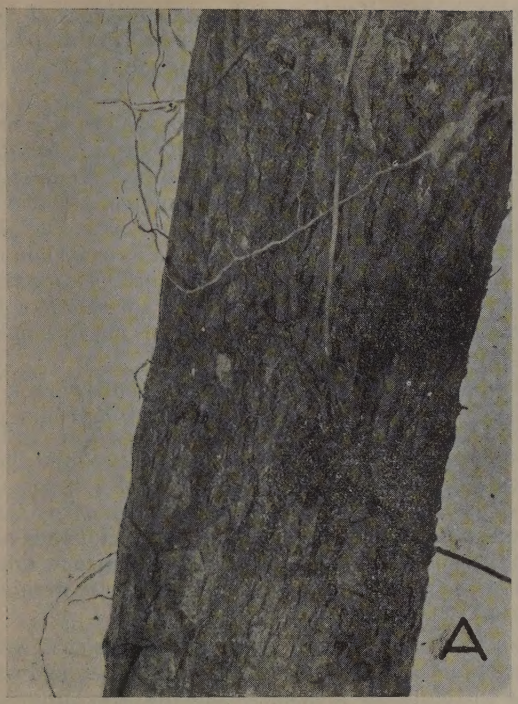
Symptômes

Au début de leur attaque, les arbres ne présentent aucun signe extérieur permettant de déceler la présence d'un parasite. Puis, ils deviennent languissants, leurs feuilles jaunissent, noircissent et tombent en masse, les extrémités des rameaux noircissent et se dessèchent. La mort de l'arbre survient rapidement.

La succession de ces symptômes est généralement lente et la durée d'évolution du parasite est fonction de plusieurs facteurs. Dans les sols humides, où la nappe d'eau est superficielle, le parasite se développe rapidement provoquant la mort rapide de l'arbre. Il en est de même pour les arbres affaiblis ou peu vigoureux. Dans les sols riches, peu humides et aérés, favorables aux hévéas, les dégâts sont moins fréquents.

En déracinant un arbre mort du fait d'*Armillariella mellea*, on observe que les racines latérales superficielles sont couvertes de mycélium sous forme de fins filaments blancs. L'écorce est craquelée. et, entre les couches profondes des tissus, se trouvent des plaques mycéliennes de même coloration, En décortiquant les racines, on constate que le mycélium a gagné la zone comprise entre le cylindre central et l'écorce, celle-ci se détachant facilement. Il y forme de véritables lames mycéliennes, molles, s'étendant en éventail au cours de leur progression ascendante, et constituées par des cordonnets rhizomorphiques plus ou moins aplatis.

En faisant une coupe transversale dans le bois des racines, et à proximité du collet, on voit que



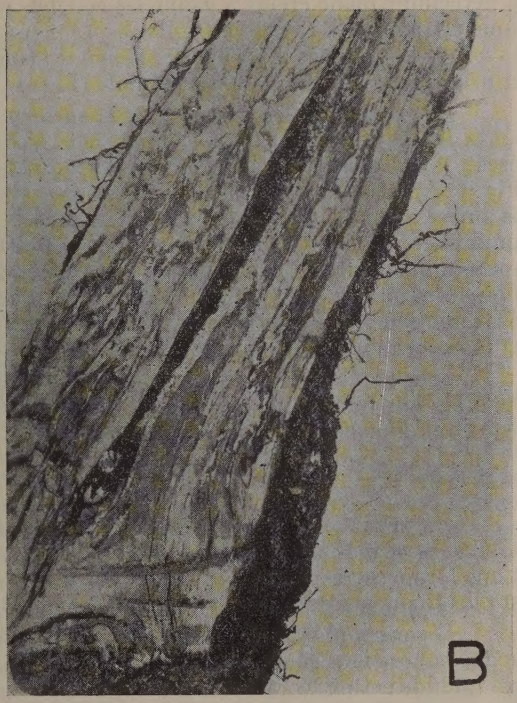


FIG. 1. — *Armillariella mellea* (VAHL.) PAT.

A : fragment de racine pivotante montrant les rhizomorphes noirs du champignon.

B : coupe longitudinale d'une grosse racine montrant les plaques mycéliennes blanches du champignon.

C : carpophores d'*Armillariella mellea* sur collet d'un hévéa mort à la suite d'une attaque par ce champignon.

le mycélium blanc crème a gagné les couches profondes du bois. Agrégé en plaques continues, il s'insinue à travers les rayons médullaires. Le bois paraît fendillé radialement sur tout son contour et sur les fentes les plaques mycéliennes peuvent atteindre parfois 1 mm d'épaisseur. Elles sont plus visibles en pratiquant une coupe longitudinale (Fig. 1, B).

Les rhizomorphes circulent à la surface de l'écorce et dans les crevasses des racines d'arbres morts depuis longtemps et qui commencent à se décomposer. Très ramifiés, ils constituent un véritable réseau de cordonnets à contour arrondi ou irréguler, pouvant atteindre parfois 2-3 mm d'épaisseur (Fig. 1, A). Ils se présentent sous deux aspects différents : les uns sont faiblement colorés, jaunâtres ; les autres arrondis, ne dépassant pas 1-2 mm de diamètre, sont noirs et ont une surface lisse. Ces rhizomorphes, circulant à travers le sol, peuvent atteindre les racines des arbres voisins qu'ils contaminent Anatomiquement, ils sont composés de deux zones bien distinctes : une couche corticale externe compacte constituée d'hyphes brun noir très serrées, à cellules allongées, à parois très épaisses et colorées ; une couche interne d'hyphes incolores moins serrées, groupées au centre, disposées parallèlement les unes aux autres et composées de cellules à paroi mince et à grand lumen.

Sous l'action du mycélium, l'écorce et le bois deviennent brunâtres, crevassés (« collar crack ») Dans les sols humides, les racines sont molles et en voie de liquéfaction. Les plaques mycéliennes dépassant le collet, atteignent le tronc.

Fructifications

A. mellea se présente sous deux formes différentes : une forme mycélienne se développant sur et dans les racines avec parfois formation de masses sclérotoïdes donnant naissance à des rhizomorphes et une forme correspondant à la formation des carpophores ou fructifications aériennes. Cette dernière est plus fréquente dans les régions chaudes que dans les pays tempérés.

Les carpophores apparaissent à la base des troncs d'hévéas morts depuis longtemps et en voie de décomposition, généralement pendant la saison des pluies, ou, en saison sèche, dans les endroits très humides et ombragés. Ils sont en général groupés en touffes de plusieurs éléments, très rarement isolés. Leur chapeau est globuleux, convexe, puis étalé, mamelonné, atteignant 5-10, parfois même 15 cm de diamètre (Fig. 1 C). Jeunes, ils sont d'une couleur jaune miel plus ou moins accusée et deviennent grisâtres ou olivâtres en vieillissant. La surface de la partie mamelonnée est couverte de nombreuses petites écailles de coloration brun noirâtre. La face inférieure du chapeau est constituée de nombreuses lamelles, fines, blanches à l'état jeune et légèrement décurrentes, roussâtres sur les pieds âgés. Le pied est long, fibreux, élastique, droit ou un peu courbé, portant à la partie inférieure un anneau membraneux épais et blanc. La base est parfois renflée, bulbeuse, et de coloration rousse plus foncée que la partie supérieure. La chair comestible à l'état jeune est blanche, ferme et d'une saveur amère qui disparaît à la cuisson.

A l'extrémité des basides en massue, 4 stérigmates filiformes portent 4 spores ellipsoïdes, à membrane lisse, hyalines, mesurant 8-10 × 5-6 μ.

Propagation du parasite

Elle se fait :

1°) Par les spores.

Celles-ci formées dans les carpophores se détachent des basides et sont transportées par le vent et les pluies. Au contact des débris végétaux (feuilles, brindilles, fragments de bois morts), elles germent, en donnant naissance à un mycélium, qui forme de petites masses sclérotoïdes à structure pseudoparenchymateuse susceptibles d'évoluer en sclérotes assez volumineux de 2-3 cm de diamètre. Ces organes peuvent, suivant les conditions du milieu, conserver leur vitalité pendant très longtemps. Quand celles-ci deviennent favorables, ils germent et donnent naissance à des rhizomorphes. Ce stade évolutif correspond à la vie saprophytique du parasite.

2°) Par les rhizomorphes.

Ils se forment abondamment sur les hévéas et presque constamment sur les vieilles souches mortes de la maladie, en voie de putréfaction. Ils circulent dans les couches superficielles du sol, et de ce fait n'affectent pas les racines profondes ; la racine pivotante est atteinte uniquement dans la région voisine de la surface du sol. Très ramifiés, nous avons vu qu'ils parcourent la surface des racines latérales d'un bout à l'autre et peuvent venir en contact avec les racines saines des arbres voisins. Ils

peuvent pénétrer dans leurs tissus, soit directement, soit par une blessure ou un traumastime quelconque, contaminant de nouveaux pieds. C'est ainsi qu'assez souvent dans les plantations, où sévit ce pourridié, les arbres morts forment de véritables taches circulaires à partir d'un pied atteint initialement.

Le fait que les rhizomorphes d'*A. mellea* se forment également sur les souches des arbres forestiers morts depuis longtemps explique que ce parasite est beaucoup plus fréquent dans les plantations, établies sur des sols forestiers après abattage des arbres, que dans celles établies sur les terrains nus.

Pénétration du parasite

Pour la première fois, en 1875, Hartig constatait que le pourridié causé par l'armillaire se propageait à partir d'un arbre atteint aux arbres voisins. Ce même auteur constatait, en 1894, que l'armillaire pénétrait directement les racines des conifères, ainsi que l'avait remarqué Brefeld en 1877, tandis que l'infection des chênes n'avait lieu qu'à partir d'une blessure.

La pénétration directe des racines par les rhizomorphes a été également admise par de Bary (1884) et Kusano (1911). Ce dernier qui étudiait le mode de pénétration d'*A. mellea* dans *Gastrodia elata* chez qui le champignon joue un rôle mycorhizien, a constaté que les rhizomorphes se développent au début à la surface des tubercules et percent ensuite les tissus liégeux. D'après Thomas (1934) (92) l'extrémité des rhizomorphes souterrains entourée d'une substance mucilagineu se adhère aux racines et produit, à leur contact, des cellules-crampons à une ou plusieurs branches issues de leurs parties internes, qui possèdent le pouvoir de digérer chimiquement les cellules de l'hôte et ont aussi une action mécanique sur ces tissus.

Divers auteurs (Schmitz, Zeller, Lanphere) ont montré que le mycélium et les carpophores d'armillaire contiennent de nombreuses diastases, telles que oxydase, amylase, catalase, peroxydase, invertase, etc..., qui agissent sur les tissus de la plante-hôte.

Leach, en 1937, établit que la présence d'*A. mellea* dépend des réserves de matières amylacées contenues dans les souches. Il prétend que les rhizomorphes sont attirés par de telles réserves et que, par conséquent, les souches qui en sont dépourvues sont insensibles à ce pourridié. Ainsi, si l'on fait une incision annulaire à la base du tronc, empêchant la descente dans les racines des matières glucidiques élaborées dans les feuilles, l'attaque ne se produit pas. De même sur un arbre mort naturellement dont les matières de réserve sont épuisées.

Zeller a émis l'hypothèse que, par suite des substances toxiques sécrétées par le champignon dans les racines détruites, les rhizomorphes sont capables de pénétrer par les lenticelles et de provoquer une désorganisation locale des tissus, limitée en profondeur par l'apparition d'une zone cicatricielle. La plante-hôte peut donc réagir de deux façons :

Au moment de la pénétration du mycélium, un certain nombre de cellules du tissu cortical supérieur sont tuées mais, en même temps, l'assise subéro-phellodermique produit plusieurs couches de cellules mortes à paroi épaissie, subérifiée, qui empêche la pénétration en profondeur du champignon.

Tandis que, dans d'autres cas, la formation de liège est lente et incomplète et le champignon continue à progresser.

Indépendamment de la pénétration directe du champignon dans les racines, il est certain que la présence de blessures sur les racines et le collet des hévéas la favorise. L'*Armillariella mellea* peut donc être considérée comme :

a) Saprophyte, vivant dans les souches mortes et les débris végétaux.

b) Parasite de faiblesse et de blessures.

c) Parasite susceptible, dans certaines conditions favorables, de pénétrer dans les tissus sains.

Dégats

A. mellea est un parasite grave, très répandu dans les plantations d'hévéas en A. E. F. L'importance de ses dégâts est conditionnée par plusieurs facteurs : humidité du sol, âge des arbres, entretien, nature du terrain. Dans les sols humides, la mortalité peut être très élevée, comme nous l'avons constaté en 1949 à Kango (Gabon), où sur une mortalité totale atteignant dans certaines parcelles 35 % des arbres âgés de cinq ans, l'armillaire était responsable de la mort de 15 % de ces pieds. Dans la grande

plantation de Komono (Moyen-Congo), nous avons constaté une attaque par *Armillariella mellea* dans 5 % des arbres morts de pourridiés. A Boukoko, elle atteint 5-15 %, comme en général dans toutes les plantations visitées.

Moyens de lutte

La pénétration du parasite étant facilitée par la présence de blessures sur les racines et le collet, il est vivement conseillé d'éviter toute blessure ou traumatisme au cours des opérations culturales (binages, sarclages, etc...). Toute plaie sera désinfectée avec une solution concentrée de sulfate de cuivre à 5 % ou de sulfate de fer à 10-15 % et couverte de goudron de bois ou de mastic à greffer.

Toutes les vieilles souches et les débris végétaux pouvant servir de support à *Armillariella mellea* seront éliminés et détruits par le feu. Les plantations devront être entretenues dans les meilleures conditions afin de conserver aux arbres leur vigueur maxima.

Les carpophores observés tant sur les vieilles souches pourrissantes de la plantation que sur la végétation environnante, seront détruits pour éviter la propagation de la maladie par les basidiospores.

Les hévéas, sur lesquels un début d'attaque a pu être décelé, seront ainsi traités : mettre les racines superficielles à nu de manière à rechercher la présence du mycélium superficiel. Celui-ci sera enlevé soigneusement par grattage de l'écorce. Les racines profondément atteintes seront supprimées et brûlées. On supprimera soigneusement les rhizomorphes. Les plaies seront désinfectées, comme indiqué plus haut. Après ce traitement, laisser les racines exposées à l'air libre pendant une semaine, de telle sorte que les filaments mycéliens, qui auraient pu échapper au grattage, soient détruits par le soleil.

Les arbres fortement atteints ou morts seront soigneusement arrachés, en prenant la précaution d'extirper complètement les racines. Ils seront brûlés sur place pour détruire le mycélium et les rhizomorphes, qui contamineraient les arbres voisins. Ceux-ci seront déchaussés et leurs racines, attentivement examinées, subiront les mesures précédemment mentionnées si elles portent déjà du mycélium.

Si des taches d'infection sont décelées dans la plantation, il faut les circonscrire par un fossé, de 50-60 cm de profondeur et 50 cm de largeur, isolant non seulement les arbres visiblement malades mais aussi ceux apparemment sains autour de la tache. S'ils sont très atteints, les arbres seront arrachés et brûlés.

Les sols après l'arrachage et les trous seront désinfectés de préférence avec une solution à 2 % de formol (aldéhyde formique à 40 %), dont on arrosera le sol à raison de 10-20 litres par m^2 de surface. Le sol ainsi traité sera couvert de sacs mouillés pour éviter l'évaporation rapide du formol. Thomas et Lawyer conseillent la désinfection du sol au sulfure de carbone, à l'aide d'un pal injecteur à raison de 45 cm^3 de produit pour une distance de 4,5 m et à une profondeur de 20-35 cm.

L'efficacité de cette méthode est discutée. A la place du formol, on peut employer avec succès une solution à 1 ‰ de cryptonol, à raison de 15-20 litres par m^2. On devra attendre un an avant de replanter des arbres sur le même terrain, à condition que la maladie ne soit pas apparue sur les arbres laissés comme témoins dans les taches circonscrites.

Ascochyta Heveae Petch

Nous avons souvent observé cette Sphéropsidale sur feuilles d'hévéas dans les plantations d'A. E. F. Sur les deux faces du limbe, généralement près du bord, apparaissent quelques taches décolorées, arrondies ou irrégulières, bordées d'une zone marginale jaunâtre. Les taches s'étendent, prenant une coloration grisâtre, puis deviennent transparentes et incolores, atteignant 0,5-1 cm de diamètre. Sur la partie nécrosée, on observe de nombreux petits points noirs épars qui sont les pycnides du champignon. Chaque feuille peut porter plusieurs taches, mais celles-ci ne peuvent jamais couvrir la surface entière du limbe, ni devenir confluentes.

Caractères microscopiques

1°) Pycnides (Fig. 2, A) :

Elles n'apparaissent qu'après la mort des tissus atteints. Elles sont éparses, nombreuses, généralement enfoncées dans le mésophylle, rarement subépidermiques, le plus souvent hypophylles, fai-

sant exceptionnellement saillie à l'épiphylle ; globuleuses ou subglobuleuses ; à paroi mince ; brun noirâtre ; avec ostiole arrondi, de coloration plus foncée, mesurant 18-25 μ de diamètre. Dimensions : 80-125 μ de diamètre.

2°) Pycniospores (Fig. 2, B) :

Hyalines, subcylindriques, oblongues, droites, parfois légèrement courbes, à sommets obtus, bicellulaires par une cloison transversale médiane les divisant en deux cellules égales, avec parfois une légère constriction au niveau de la cloisons ; cytoplasme continu, granuleux ; pluriguttulées, jeunes. Dimensions : 8-15 × 2,5-4 μ (Moy. : 11,6 × 3,4 μ).

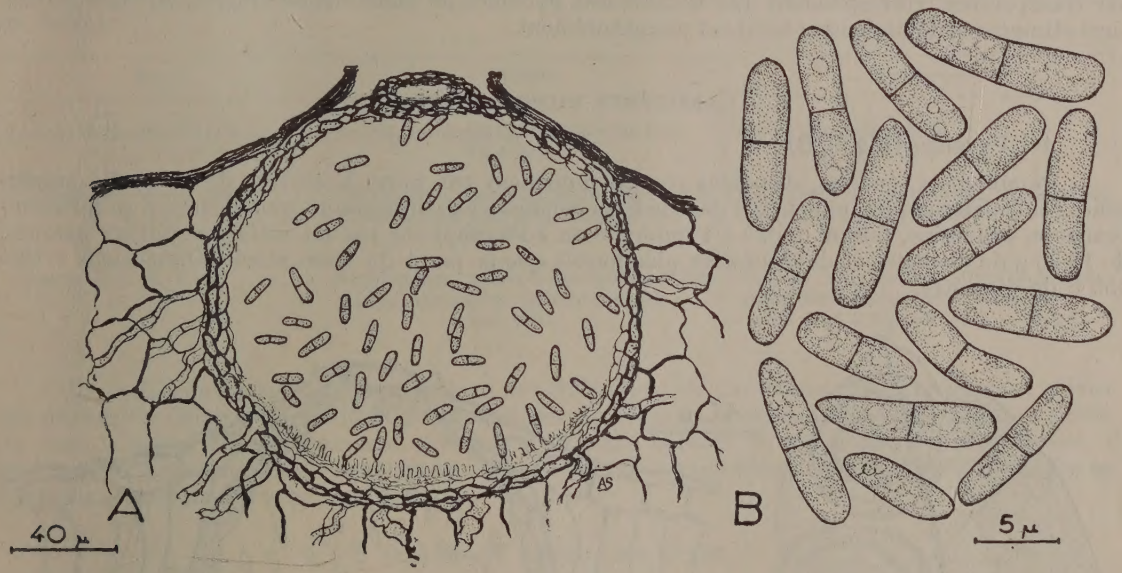


Fig. 2. — *Ascochyta Heveae* Petch. A : pycnide. B : pycniospores.

Taxonomie

En nous reportant au tableau de comparaison des *Ascochyta* signalés jusqu'ici sur hévéas (cf. p. 184), nous sommes amené à penser que le champignon, que nous décrivons présentement, bien que ses pycnides soient un peu plus grandes et ses pycniospores un peu plus étroites, n'est autre que l'*Ascochyta heveae* décrit par Petch sur feuilles d'hévéa récoltées à Ceylan.

Dégats et moyens de lutte

Les dommages causés par ce champignon peu répandu, limités à quelques taches nécrotiques sur les feuilles, sont sans conséquence grave sur l'état général des arbres, ne provoquant qu'une faible réduction de la fonction chlorophyllienne des feuilles.

Aucune mesure phytosanitaire, ni traitement anticryptogamique ne sont justifiables.

Ascochyta heveana n. sp. (*)

Cette Sphérospidale a été trouvée à plusieurs reprises sur feuilles vivantes d'hévéas, non encore complètement développées, dans les plantations de Boukoko et de la Société de Terres Rouges (Lobaye, Oubangui-Chari).

(*) Diagnose latine. *Ascochyta heveana*. n. sp.

Pycnidia numerosa, sparsa, in pluribus circulis concentricis ad superficiem maculæ disposita, amphigenia, subepidermica vel immersa, globosa, 100-150 μ diam., parietibus membranaceis, brunneolis, ostiolo super subterve folium prominenti, rotundo, 18-23 μ diam., brunneo-nigrescente.

Pycniosporae incolores, ovoïdeae, subovoïdeae, subcylindricæ vel cylindricæ, rectae vel leviter arcuatae, apicibus obtusis, 2-cellulares septo medio, sæpius I-cellulares, 4-12 × 2-3,5 μ (Méd. 7 × 2,8 μ).

Hab. : in foliis vivis *Hevea brasiliensis*, Africa Æquatorialis Gallica.

Caractères macroscopiques

La maladie se manifeste par l'apparition sur les deux faces de la feuille de petites taches de couleur jaunâtre ou jaune verdâtre, de forme irrégulière, ne dépassant pas 2-3 mm de diamètre, généralement placées près de la bordure du limbe, dans l'ensemble peu nombreuses et irrégulièrement réparties. Au début éparses, elles s'étendent rapidement, peuvent atteindre 1,5 à 5 cm de diamètre et occuper parfois presque la totalité du limbe, quand elles deviennent confluentes. Elles sont délimitées par une zone marginale assez large, de coloration gris verdâtre. Elles prennent une coloration brun gris rougeâtre en vieillissant, et portent des zones concentriques de coloration brunâtre, visibles par transparence, correspondant aux nombreuses pycnides du champignon (Fig. 3, A). Les feuilles ainsi atteintes se dessèchent et tombent prématurément.

Caractères microscopiques

1°) Pycnides (Fig. 3, B) :

Nombreuses, éparses, disposées concentriquement sur toute la surface de la tache, amphigènes ; subépidermiques, immergées dans le tissu lacuneux ou palissadique, globuleuses, à paroi membranacée, brunâtres, faisant saillie à l'épiphylle ou à l'hypophylle par un ostiole papilleux arrondi, de 18-23 μ de diamètre et de coloration plus foncée que la paroi du conceptacle. Dimensions : 100-150 μ de diamètre.

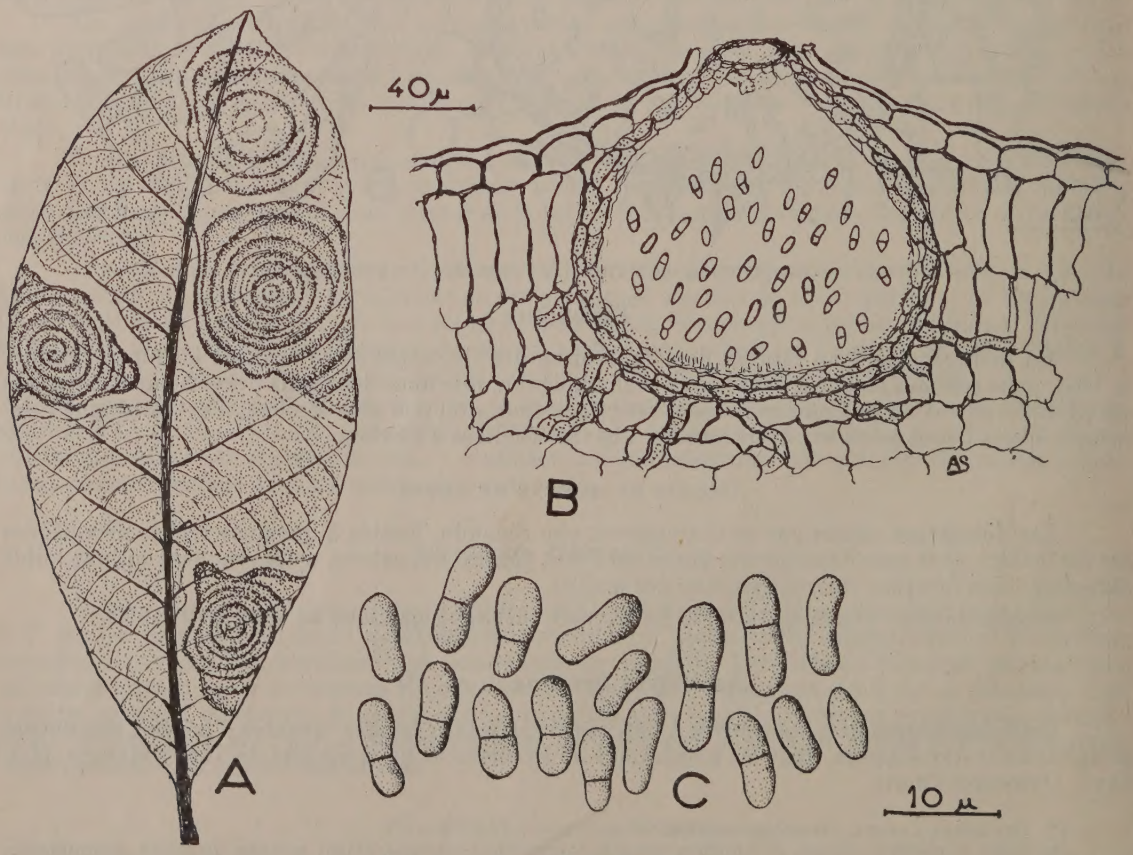


Fig. 3. — *Ascochyta heveana* nov. sp.

A : aspect macroscopique des taches sur une feuille d'hévéa.
B : pycnide vue en coupe transversale.
C : pycniospores.

2°) Pycniospores (Fig. 3, C) :

Hyalines, de forme et dimensions très variées, ovoïdes, subovoïdes, cylindriques à subcylindriques, droites, légèrement courbes, à sommets obtus, bicellulaires par une cloison transversale les divisant en deux cellules, le plus souvent inégales ; non constrictées aux septas, ou très rarement ; pourcentage élevé d'unicellulaires ; très grande variation dans leur longueur. Dimensions : 4-12 × 2-3,5 μ (Moy. : 7 × 2,8 μ).

Taxonomie

Comparons les caractères microscopiques de cet *Ascochyta* à ceux des espèces déjà signalées sur hévéas :

Espèce	Pycnides	Pycniospores
Ascochyta Heveae Petch	Noires, immergées, ostiole sans bec. 60-100 μ	Oblongues, uniseptées 9 - 12 × 5 μ
Ascochyta sp. Weir (105)	Submergées, sphériques ou légèrement aplaties, noir pourpre, ostiole à bec 50-100 μ	Oblongues à elliptiques, uniseptées, constrictées aux septas. 10-18 × 4,5-6,7 μ
Ascochyta A. E. F.	Amphigènes, subépidermiques, globuleuses, brunâtres, ostiole arrondi 100-150 μ	Ovoïdes, subovoïdes, subcylindriques, uniseptées, cloison non médiane 4-12 × 2-3,5 μ (Moy. 7 × 2,8 μ)

De cette comparaison biométrique et des différences de caractères morphologiques : coloration des taches foliaires, disposition de nombreuses pycnides en zones concentriques, grande variabilité dans la forme des pycniospores, présence d'un grand nombre de pycniospores unicellulaires, il résulte que l'*Ascochyta* que nous venons de décrire est une espèce bien distincte que nous proposons d'appeler *Ascochyta heveana* n. sp.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts ne paraissent pas très importants du fait que la maladie n'est pas répandue. Ils se limitent à la mort et à la chute prématur e de quelques feuilles, sans conséquence grave pour les hévéas, tant que la maladie n'est pas généralisée. Dans ce cas, il faudrait alors ramasser les feuilles tombées à terre et les détruire par le feu pour préserver les hévéas contre de nouvelles attaques.

Si la maladie se manifeste dans les pépinières, les traitements cupriques appliqués préventivement peuvent donner de bons résultats.

Botryodiplodia Theobromae Pat. (1892)

= *Macrophoma vestita* Prill. et Del. (1894)
= *Diplodia cacaoicola* Henn. (1897)
= *Lasiodiplodia nigra* App. et Laub. (1905)
= *Botryodiplodia elastica* Petch (1906)
= *Chaetodiplodia grisea* Petch (1906)
= *Lasiodiplodia theobromae* Griff. et Maubl. (1909)
= *Diplodia rapax* Massee (1910)

Cette Sphéropsidale, très polyphyte, est présente sur de nombreuses plantes cultivées et spontanées dans les pays tropicaux ; elle se développe soit comme saprophyte, soit comme parasite, occasionnant parfois des dégâts très importants. Elle a été observée aux Indes, en Océanie, en Amérique du Sud, en Afrique centrale et occidentale. Citons, entre autres, comme principaux hôtes : les cacaoyers, dont elle attaque les racines, le collet, les rameaux et surtout les cabosses ; les racines et tiges de manioc, dont elle peut causer la mort, surtout des jeunes boutures ; les tiges des arachides provoquant ainsi le flétrissement des pieds ; le collet des cotonniers, la canne à sucre, les manguiers, bananiers, agrumes,

de nombreuses plantes ornementales, etc... Enfin, ce champignon est considéré comme un grave parasite des hévéas. Petch (59) le signalait en 1910 à Ceylan et Singapour comme responsable du « Die-back », Weir dans la Vallée de l'Amazone en 1926, Sharples en 1936 dans les plantations de la Péninsule Malaise. Il a été observé également aux Indes Néerlandaises, en Indochine.

En A. E. F., nous l'avons fréquemment rencontré sur branches et rameaux d'hévéas, ainsi que sur le tronc et les racines des pieds morts, dans la plantation expérimentale de Boukoko, dans les plantations d'Oyem et Kango (Gabon), M'Bila au Moyen-Congo, où un grand nombre de jeunes plantules âgées d'un an en pépinière ont dépéri par suite d'une forte attaque au niveau du collet couvert de fructifications. Nous l'avons également reconnu responsable de la mort de pieds âgés de quatre à cinq ans, après greffage : il s'était installé comme saprophyte sur l'onglet au-dessus du greffon et très rapidement avait gagné les zones vivantes de l'écorce et du bois. Les rameaux annuels, bisannuels et même les branches portaient les fructifications de *Botryodiplodia*.

Caractères macroscopiques

Les premiers symptômes de la maladie se manifestent par le jaunissement, puis le brunissement et la chute des feuilles des jeunes rameaux du sommet. Ceux-ci se dessèchent, se couvrent ensuite de nombreux points noirs sous forme de petites excroissances, bombées par soulèvement de l'épiderme, réparties tout le long des rameaux. La maladie s'étend ensuite à l'ensemble de la couronne et finalement gagne le tronc. L'écorce devient visqueuse, noircit, se craquelle, laissant apparaître la coloration brun noirâtre du bois. Les arbres atteints meurent assez rapidement.

Sur les jeunes sujets en pépinière, l'attaque se manifeste au niveau du collet ou un peu au-dessus (Fig. 4, B). L'écorce y est déprimée et noircie. Leur mort est due au fait que le champignon a pu contourner la jeune tige ; le mycélium, traversant les tissus de l'écorce, pénètre dans la zone cambiale et le bois en y provoquant de profondes altérations.

L'aspect morphologique des fructifications du champignon est différent suivant la nature du substratum. Ce qui explique la nomenclature variée des différents auteurs. Elles apparaissent, généralement, après la mort des organes atteints. Sur les rameaux et les branches, elles forment de nombreux petits points noirs, bombés, d'abord invisibles, devenant perceptibles par suite de la déchirure de l'épiderme, épars ou grégaires. Sur le tronc, le collet et les racines, elles forment des masses agglomérées et noires, irrégulièrement réparties à la surface de l'écorce, coriaces et rugueuses, constituées par l'ensemble de plusieurs pycnides entourées d'un stroma dense et noir (Fig. 4, A).

Caractères microscopiques

1°) Mycélium :

Les coupes anatomiques permettent d'observer que le mycélium du champignon, en rapport avec les pycnides, est brunâtre ou brun foncé, cylindrique ou à contour irrégulier, de 3-6 μ de diamètre et cloisonné transversalement. Il chemine à travers les tissus corticaux et forme des couches horizontales compactes séparant les tissus de l'écorce.

Au début intercellulaire, il devient intracellulaire et provoque de profondes altérations. Il atteint le cylindre central à travers les rayons médullaires et envahit rapidement les vaisseaux libéro-ligneux et les cellules de soutien. Le bois, sous son action, devient brun noirâtre à noir violacé.

Vers la surface et sous l'épiderme, le mycélium forme un stroma dense et épais, noir, dans lequel sont logées les pycnides.

2°) Pycnides :

Globuleuses à subglobuleuses, ovales, à paroi noire, généralement enfoncées dans les tissus corticaux et faisant saillie à la surface de l'épiderme par un ostiole noir carbonacé, elles sont soit éparses ou grégaires et entourées d'un stroma peu développé sur les rameaux et les feuilles, soit agrégées en masses compactes creusées dans un stroma très épais et également noir, développé même en dehors de l'épiderme, sur les troncs, branches et racines. La face interne de la paroi des pycnides, incolore, est tapissée de nombreuses paraphyses filiformes mêlées aux stérigmates et aux spores.

Dimensions : 140-250 μ, sur rameaux, feuilles et jeunes tiges ; 180-350 μ, sur troncs, grosses branches et racines.

3°) Pycniospores :

Dans la cavité des pycnides, les pycniospores sont nombreuses : les unes, hyalines, unicellulaires, à paroi épaisse et lisse, à cytoplasme granuleux, avec parfois une ou deux gouttelettes graisseuses, sont immatures ; les autres sont brun noir, olivacées, bicellulaires par une cloison médiane, à membrane finement striée longitudinalement.

Leur forme est ovale à subovale. Elles naissent à l'extrémité de stérigmates grêles, dressés, incolores, mesurant 20-35 × 2-2,5 μ, mêlées à de nombreuses paraphyses filiformes, continues, légèrement enflées au sommet, 40-60 × 1,5-2 μ. Les dimensions des pycniospores mono et bicellulaires sont identiques : 20-32 × 12-16 (Moy. : 26,5 × 13,8) μ.

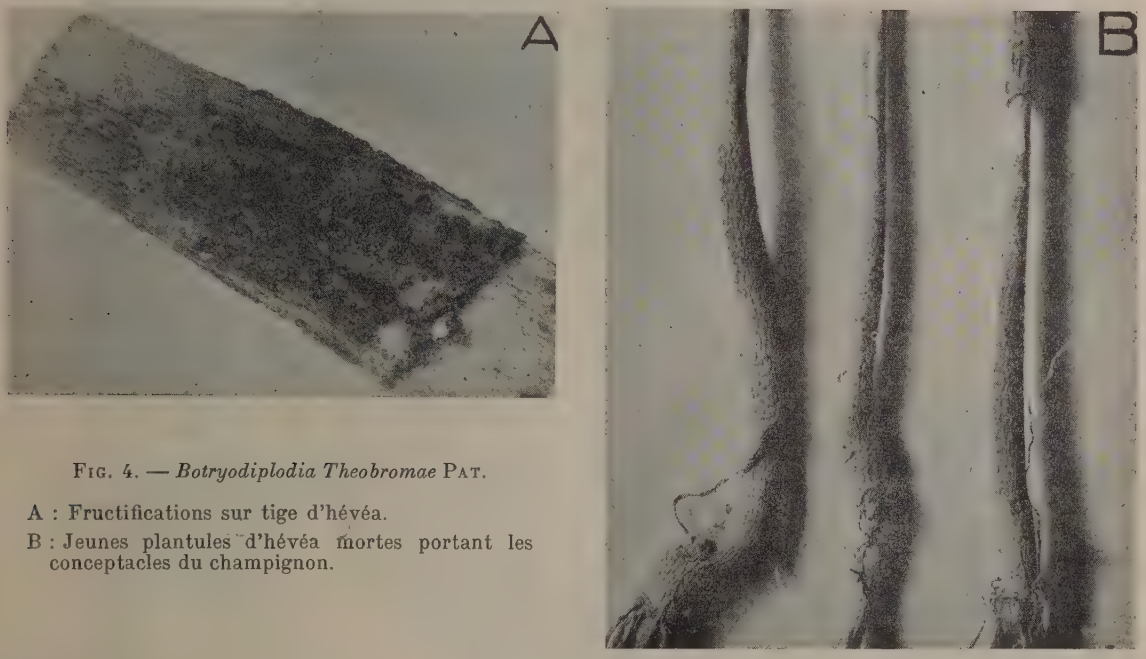


Fig. 4. — *Botryodiplodia Theobromae* Pat.

A : Fructifications sur tige d'hévéa.

B : Jeunes plantules d'hévéa mortes portant les conceptacles du champignon.

Taxonomie

Les dimensions des pycnides données par Patouillard (54) et les différents auteurs, qui ont décrit ce champignon, variant entre 200 et 400 μ de diamètre, celles des pycniospores mono et bicellulaires entre 18-30 × 10-15 (Moy. : 26 × 13,5) μ, sont presque identiques à celles du *Botryodiplodia* que nous venons de décrire. De plus, en comparant l'aspect des pycnides et en tenant compte de la présence des longues paraphyses et des stérigmates à l'intérieur de ces conceptacles, il est évident que nous sommes en présence du *Botryodiplodia Theobromae* Pat.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts sont très variables. Dans la pépinière de M'Bila, nous avons constaté une mortalité élevée chez les jeunes sujets, atteignant 30 % dans certaines planches. A Boukoko, de nombreux pieds morts, âgés de trois à cinq ans, étaient porteurs des fructifications de ce parasite, de même dans le parc à bois. Par contre, des dégâts sans gravité, se limitant à la mort de quelques rameaux, ont été observés un peu partout.

Botryodiplodia Theobromae est un parasite des blessures, qui s'installe d'abord en saprophyte sur les organes morts ; puis, il devient un parasite actif, pénètre par une blessure accidentelle ou volontaire, ou à la suite d'attaques d'autres parasites des rameaux, plus particulièrement *Phytophtora Faberi*, *Gloeosporium alborubrum*, *Phyllosticta ramicola*.

Il est donc indispensable, à titre préventif, de désinfecter toutes les plaies avec une solution de sulfate de cuivre (2-5 %) et de les enduire ensuite de goudron, quand la maladie est déclarée, les portions de branches ou rameaux atteints seront sectionnées au-dessous de la zone atteinte et brûlées sur place. Les plaies seront désinfectées comme précédemment. Les pieds morts portant les fructifications du champignon seront arrachés et brûlés.

Calonectria rigidiuscula (Berk. et Br.) Sacc.

= *Nectria rigidiuscula* Berk. et Br.

Cette Hypocréale, qui est la forme parfaite du *Fusarium decemcellulare* Brick, a été trouvée, une seule fois, sur rameaux morts d'hévéa récoltés dans la plantation des Terres Rouges en Oubangui-Chari.

Caractères microscopiques

1°) Périthèces (Fig. 5, A) :

Superficiels, groupés ou isolés, ne reposant que sur un léger stroma, de forme ovale ou subsphérique, à paroi plus ou moins épaisse jaune ocracé à jaune rougeâtre, avec sommet conoïde plus ou moins accusé ; à péridium portant peu d'excroissances cellulaires. Dimensions : 250-400 × 200-300 μ,

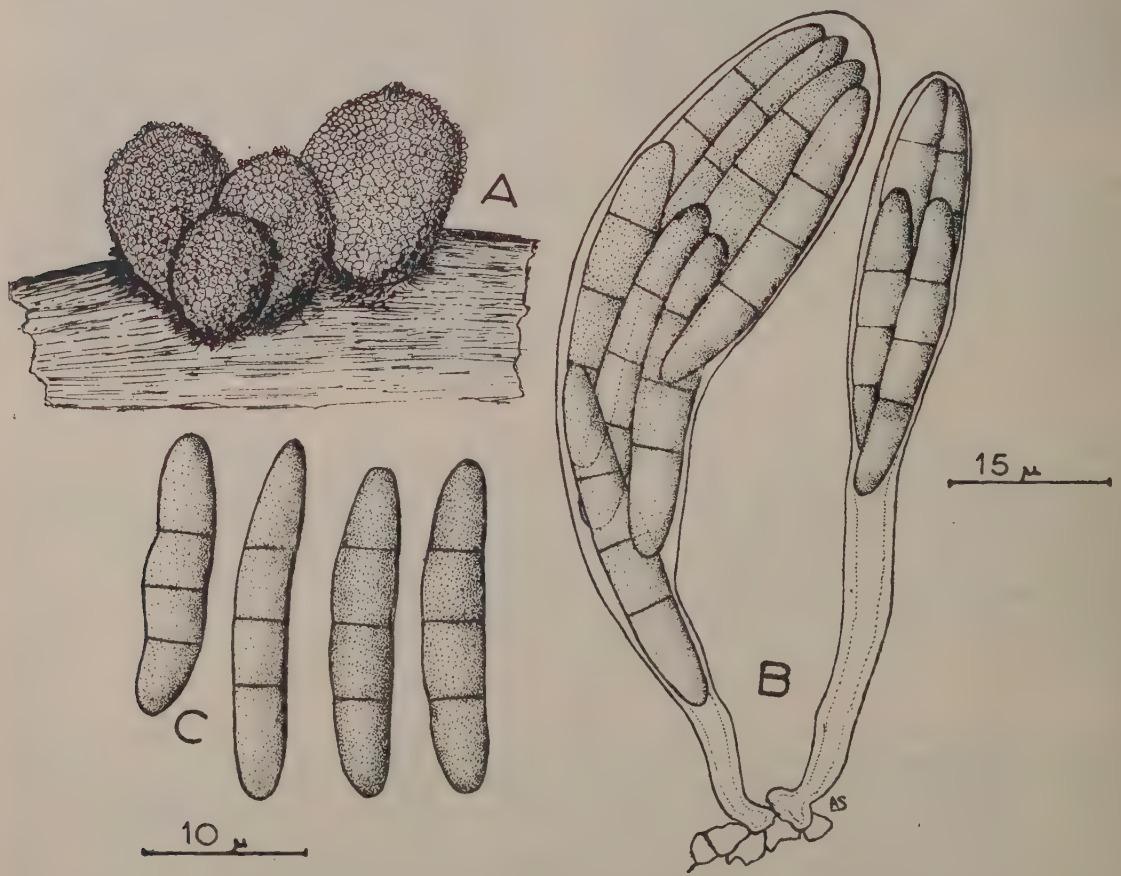


Fig. 5. — *Calonectria rigidiuscula* (Berk. et Br.) Sacc.

A : aspect macroscopique des périthèces.
B : asques. C : ascospores.

2°) Asques (Fig. 5, B) :

Hyalins, claviformes, pédicellés, non accompagnés de paraphyses, Dans les mêmes périthèces, on trouve des asques à huit ascospores et plus rarement à quatre disposées en deux lignes, parfois trois ou quatre sur la partie supérieure. Dimensions : 70-90 × 14-18 μ.

3°) Ascospores (Fig. 5, C) :

Jeunes, elles sont hyalines, devenant faiblement brunâtres à maturité ; cylindro-fusoïdes à longuement elliposïdes, à sommets obtus, droites ou légèrement incurvées, généralement triseptées, rarement à quatre ou cinq cloisons, le plus souvent légèrement constrictées au niveau des septas, à membrane mince et lisse. Dimensions : 19-26 × 6-7,5 μ (Moy. : 22,9 × 6,4 μ).

Taxonomie

La coloration et la forme des périthèces, la forme et les dimensions des asques et ascospores correspondent à la description de *Calonectria rigidiuscula* (Berk. et Br.) Sacc., donnée par Wollenweber et Reinking (107) :

Périthèces épars ou groupés, jaune crème, brun crème en se desséchant, rarement séparés du stroma ; 0,36 × 0,28 (0,27-0,6 × 0,18-0,4) mm. Asques à quatre ascospores, rarement deux ou huit. Ascospores fusiformes, légèrement courbes, tronquées aux extrémités, à membrane lisse à finement striée, brunâtres en masse, triseptées, rarement quatre ou six, une à deux ou sept cloisons.

Dimensions : une cloison : 15 × 7,2 — (13-18 × 6-9) μ ; trois cloisons : 25 × 7 — (18-37 × 5-9) μ ; sept cloisons : 25-45 × 7-9 μ.

Nous pouvons conclure qu'il s'agit de la même espèce.

Moyens de lutte

L'ablation et la destruction par le feu des rameaux et branches portant les périthèces, organes de propagation du champignon, sont à conseiller.

Calostilbe striispora (Ell. et Ever.) Seaver

Cette Hypocréale a été trouvée une seule fois sur rameaux morts d'hévéa récoltés dans la plantation de la Station de Boukoko.

Caractères microscopiques

1°) Périthèces (Fig. 6, A) :

Nombreux, superficiels, groupés par plusieurs éléments, reposant sur un stroma en forme de coussinet, dont la marge jaune rougeâtre peut atteindre 1 cm de diamètre. De coloration jaune pâle au début, à paroi transparente, et de forme globuleuse presque sphérique, ils deviennent piriformes à maturité, et jaune-rougeâtre ; les trois quarts de la surface inférieure sont couverts de nombreux poils, jaunâtres, spiralés et cloisonnés tandis que la partie supérieure est nue, de coloration brunâtre et se termine par un pore.

Le péridium porte de nombreuses excroissances cellulaires arrondies. Dimensions : 700-950 × 400-600 μ.

2°) Asques (Fig. 6, B) :

Hyalins, en massue ou claviformes, longuement pédicellés, non accompagnés de paraphyses, mais de courts filaments sont perceptibles ; octosporés, ascospores subdistiches ou irrégulièrement disposées dans l'asque. Dimensions : 220-310 × 17-23 μ ; 120-140 μ (partie sporifère).

3°) Ascospores (Fig. 6, C) :

Jeunes elles sont hyalines, brunâtres à maturité, à membrane finement striée longitudinalement, bicellulaires par une cloison médiane, le plus souvent légèrement constrictées au niveau de la

cloison, avec parfois une gouttelette graisseuse dans chaque cellule ; généralement fusiformes, à sommets obtus. Dimensions : 38-46 × 9-12 μ.

Taxonomie

Les caractères macroscopiques de cette Hypocréale, les dimensions des périthèces, leur forme et leur coloration, la forme et les dimensions des asques et ascospores, et surtout la présence de stries longitudinales à la surface des ascospores permettent de l'identifier à *Calostilbe striispora* (Ell. et Ev.) Seaver (75).

Ce champignon a été signalé comme parasite du bananier par Wardlaw (C. W.), en 1935, qui en donne les dimensions suivantes (104) : périthèces : 850-1.000 × 450-600 μ ; asques : 250-300 × 20-24 μ ; 120-140 μ (p. sp.) ; ascospores : 40-45 × 9,5-11 μ.

Le stade conidien a été décrit pour la première fois par Holler comme appartenant au *Sphaerostilbe longiasca* et à nouveau par Ashby sous le nom de *Sphaerostilbe musarum*, considéré maintenant comme synonyme du premier, dont Saccardo et Sydow firent l'espèce type d'un nouveau genre *Calostilbe*, qu'ils différenciaient du *Sphaerostilbe* par la présence d'ascospores brunes et par le stade conidien ressemblant à un *Arthrosporium* (*Syll. Fung., XVI*, p. 591). Von Hohnel considère que le stade conidien n'est pas un *Arthrosporium* et il en fait (103), sous le nom de *Calostilbella calostilbe*, l'espèce type d'un genre nouveau. Finalement, Seaver redonna au stade ascosporé le nom de *Calostilbe striispora* (Ell. et Ev.) Seaver.

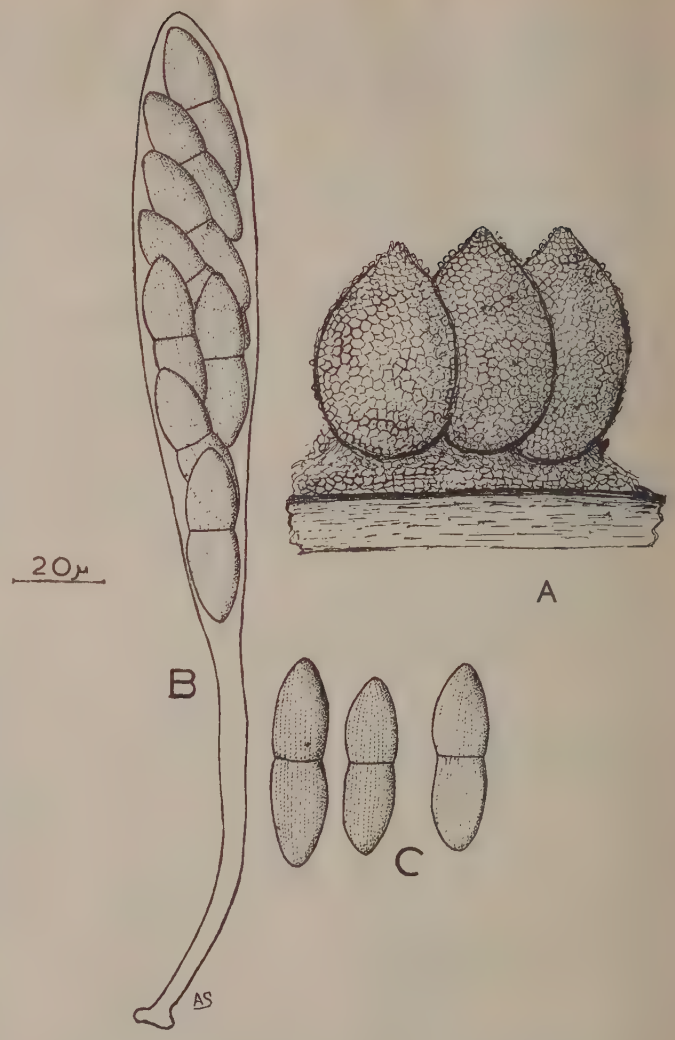


Fig. 6. — *Calostilbe striispora* (Ell. et Ever.) Seaver.

A : aspect macroscopique des périthèces.
B : asque. C : ascospores.

Moyens de lutte

L'ablation et la destruction par le feu des rameaux et branches portant les périthèces, organes de propagation du champignon, sont à conseiller.

Cercosporina Heveae (Vincens) Sacc.

= *Cercospora Heveae* Vincens.

Cette espèce, foliicole, est très répandue dans les plantations d'hévéas en A. E. F. Nous l'avons observée plus particulièrement dans les parcelles expérimentales de Boukoko, dans les plantations

des Terres Rouges (Lobaye, Oubangui), au Gabon dans les Stations d'Oyem (Woleu N'Tem) et de Kango, à la Station pilote de M'Bila-Komono (Moyen-Congo), et enfin dans l'exploitation de la S. A. F. A. à Dizangué (Cameroun).

L'attaque se manifeste sur feuilles de tous âges, plus fréquemment sur les jeunes hévéas en pépinière que sur les arbres âgés, et avec plus d'intensité pendant la saison des pluies ou sur les terrains humides. Elle est généralement localisée sur quelques arbres et parfois quelques branches seulement du même arbre. Rarement elle prend un aspect généralisé.

Caractères macroscopiques

Au début de l'attaque, les feuilles présentent de nombreuses petites taches amphigènes, de coloration brun foncé, irrégulièrement réparties sur la surface du limbe, arrondies ou à contour irrégulier, n'atteignant qu'1 à 2 mm de diamètre.

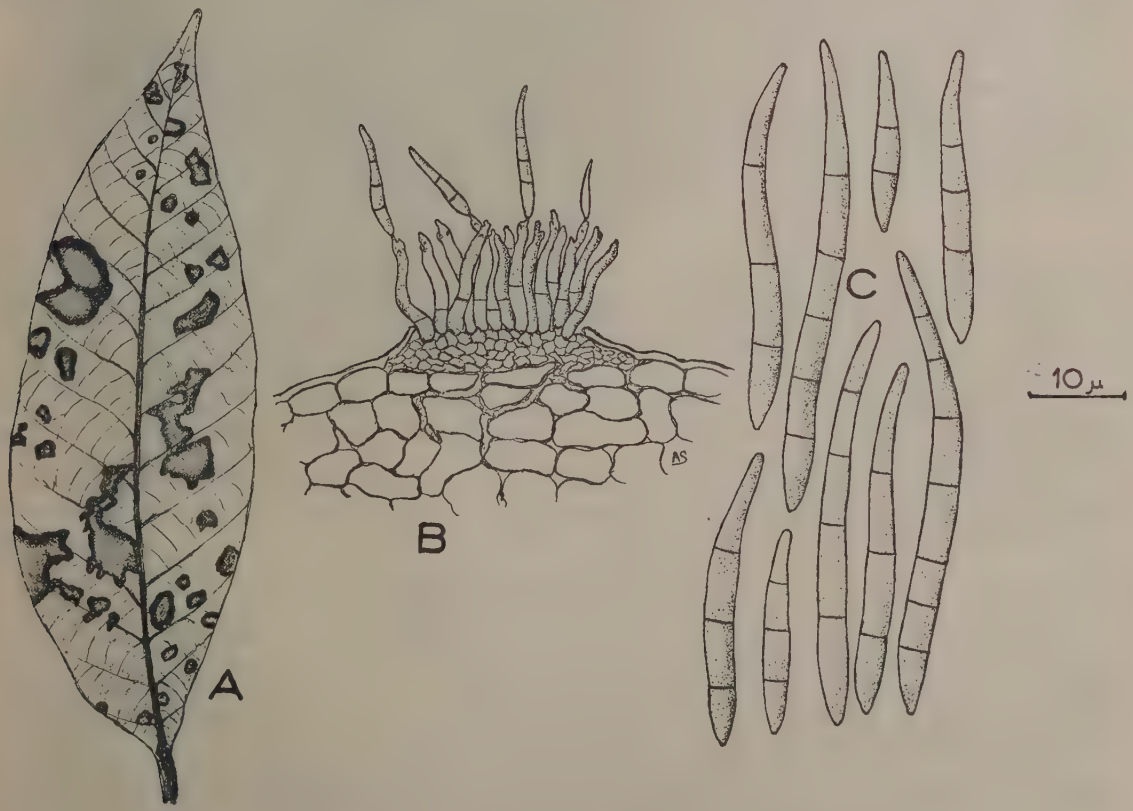


Fig. 7. — *Cercosporina Heveae* (Vincens) Sacc.

A : aspect macroscopique des taches sur une feuille d'hévéa atteinte.
B : coupe transversale d'une feuille montrant les fructifications du champignon.
C : conidies fortement grossies.

Rapidement, tout en conservant leur coloration brune, les taches s'agrandissent (Fig. 7, A). Leur contour irrégulier est délimité par une zone marginale très large, plus foncée. Certaines peuvent devenir confluentes, formant de grandes taches nécrotiques de plusieurs centimètres de diamètre. En vieillissant, les tissus nécrosés deviennent grisâtres au centre alors qu'à la périphérie, ils conservent leur coloration.

Caractères microscopiques

1°) Mycélium :

En faisant une coupe transversale dans le sens de l'épaisseur du limbe, au niveau des taches nécrotiques, on observe que le mycélium, au début sous-cuticulaire, pénètre profondément dans le mésophylle du tissu lacuneux suivant la voie intercellulaire ; sous son action, les cellules s'altèrent profondément puis meurent donnant aux tissus affectés leur aspect nécrotique. Il est cylindrique ou à contour irrégulier, hyalin ou subhyalin, cloisonné.

Il forme ensuite un stroma pseudoparenchymateux sous la cuticule provoquant la déchirure de celle-ci. A la surface du stroma se forment les conidiophores sur lesquels naissent les conidies.

2°) Conidiophores (Fig. 7, B) :

Généralement hypophylles, rarement épiphylles, ils sortent à la surface du limbe par petits paquets de quatre à quinze éléments, rarement par l'orifice d'un stomate. Jeunes, ils sont hyalins, droits, cylindriques et continus, devenant, par la suite, faiblement brunâtres sur leur moitié inférieure avec le sommet incolore ; noueux, sinueux, uniseptés transversalement, la moitié supérieure portant de petits points cicatriciels d'attache des conidies libérées. Dimensions : 15-35 × 3-4,5 μ.

3°) Conidies (Fig. 7, C) :

Hyalines ou subhyalines, allongées, subcylindriques, droites ou le plus souvent courbes, s'amincissant progressivement vers le sommet, qui est effilé et arrondi, à base acuminée. Elles portent une à huit cloisons transversales irrégulièrement espacées, le plus fréquemment trois à cinq, rarement sept et huit. Dimensions : 20-55 × 2,5-4 (Moy. : 38,7 × 3,4 μ).

Taxonomie

Ce champignon *Imperfecti*, Dématiée, Scolecosporae, a été décrit pour la première fois par Vincens en 1915 (99). L'auteur l'avait trouvé sur feuilles d'hévéa récoltées dans la vallée de l'Amazone, en association avec *Catacauma huberi*. Il donne comme dimensions des conidiophores : 20-25 × 3-5 μ avec une cloison transversale, parfois continus.

Plus tard Saccardo (1) décrit le même champignon trouvé sur taches de *Phyllacora Huberi* portées par des feuilles provenant du Brésil sous le nom de *Cercosporina Heveae*. Les conidiophores continus ou uniseptés mesurent 20-25 × 3-5 μ, et les conidies portant trois à cinq cloisons, le plus souvent quatre, 25-50 × 3-5 μ.

La forme et les dimensions des conidiophores, celles des conidies ainsi que le nombre de leurs cloisons chez l'espèce, que nous décrivons, comparés aux mêmes critères chez *Cercosporina Heveae*, nous pemettent de déduire qu'il s'agit de la même espèce.

Dégats et moyens de lutte

Les feuilles atteintes perdent une grande partie de leur pouvoir assimilateur, et les arbres, ainsi attaqués plusieurs fois au cours de l'année, s'affaiblissent. Il est très rare que l'attaque soit assez forte pour causer la chute massive et prématurée des feuilles. Un tel cas n'a été observé qu'une fois, à Boukoko. Nous avons parfois noté des dégâts sensibles sur de jeunes plantules en pépinière, la maladie retardant la croissance normale.

En cas de fortes attaques, surtout dans les pépinières, des traitements cupriques préventifs sont à conseiller : une à trois pulvérisations annuelles de bouillies à 1-2 % de sulfate de cuivre, neutralisées par de la chaux ou du carbonate de soude, additionnées d'un adhésif et d'un mouillant.

La récolte des feuilles atteintes tombées à terre ainsi que leur destruction par le feu peuvent diminuer les attaques suivantes. De même éviter les sols humides, et planter à de plus grands espaces pour faciliter l'aération des arbres.

Colletotrichum Heveae Petch.

Cette Mélanconiale est très répandue dans les plantations d'hévéas. Elle a été décrite pour la première fois par Petch, en 1906 à Ceylan, sur feuilles d'hévéas (*Ann. Roy. Bot. Gard. Péradeniya*,

(1) In *Sylloge Fungorum*, XXV, p. 903.

III, pl. I, p. 8, 1906). Elle a été signalée au Congo-Belge, Malaisie, Singapour, ainsi que dans la vallée de l'Amazone.

Nous l'avons trouvée à plusieurs reprises dans les plantations d'A. E. F., plus particulièrement dans celles d'Oyem et Kango au Gabon, Komono au Moyen-Congo enfin en Oubangui, à Boukoko et aux Terres Rouges, ainsi qu'au Cameroun. Elle s'attaque aux feuilles, rameaux et fruits, généralement pendant la saison des pluies et dans les lieux humides.

Caractères macroscopiques

1°) Sur feuilles (Fig. 8, A, A') :

La maladie attaque les feuilles de tous âges. Elle se manifeste, tout d'abord sur le limbe, sous forme de taches irrégulières, jaunissantes, puis décolorées gris brunâtre, devenant par la suite brun grisâtre ; les tissus s'amincissent et deviennent transparents. Les taches éparses, à contour irrégulier, sont auréolées d'une zone marginale brunâtre assez large séparant les tissus morts des tissus vivants. Elles peuvent atteindre 1-3 cm de diamètre. Parfois elles deviennent confluentes, formant une tache qui occupe une grande partie du limbe. Les feuilles se dessèchent et tombent.

Fig. 8. — *Colletotrichum Heveae* Petch.
A : aspect macroscopique de taches sur feuilles d'hévéa.

2°) Sur rameaux :

Seuls les rameaux de l'année et ceux de deux ans sont attaqués. A leur surface, on observe, par plages, de nombreux petits renflements pustuliformes avec une fente longitudinale laissant apparaître de petits points noirs à peine visibles à l'œil nu, les acervules du champignon. L'écorce s'affaisse, se décolore, se fendille irrégulièrement en se desséchant à cet endroit. Le champignon peut parfois provoquer la mort des rameaux. Ce sont surtout les extrémités des jeunes pousses qui se flétrissent.

Nous avons assez souvent observé sur ces mêmes rameaux de nombreux conceptacles de *Botryodiplodia Theobromae* : celui-ci s'installe à la suite des attaques du *Colletotrichum*, qui lui ouvre une voie de pénétration. Il achève le flétrissement des rameaux jusqu'à leur mort.

3°) Sur fruits :

Très souvent *Colletotrichum Heveae* s'attaque aux fruits, à tous les stades de leur développement. Leur surface se couvre de nombreuses pustules blanc grisâtre, puis roses, gluantes, envahissant toute la surface : ce sont les fructifications du champignon. Les fruits noircissent, se ratatinent et les graines qu'ils renferment s'altèrent profondément et se décomposent. De telles attaques ont été observées pendant la saison des pluies sur plusieurs arbres à Boukoko.

Caractères microscopiques

1°) Mycélium :

En coupes transversales, sur les feuilles, rameaux et fruits, on constate que le mycélium du champignon, au début sous-cuticulaire, forme un stroma, qui, en se développant en épaisseur, provoque la déchirure de la cuticule devenant ainsi aérien. Sur la partie supérieure naissent de nombreux petits conidiophores dressés, courts, serrés les uns contre les autres, à l'extrémité desquels se forment les conidies, organes de propagation de la maladie. Les hyphes mycéliennes pénètrent profondément dans le tissu palissadique des feuilles, le tissu cortical des rameaux et le parenchyme des fruits, en che-

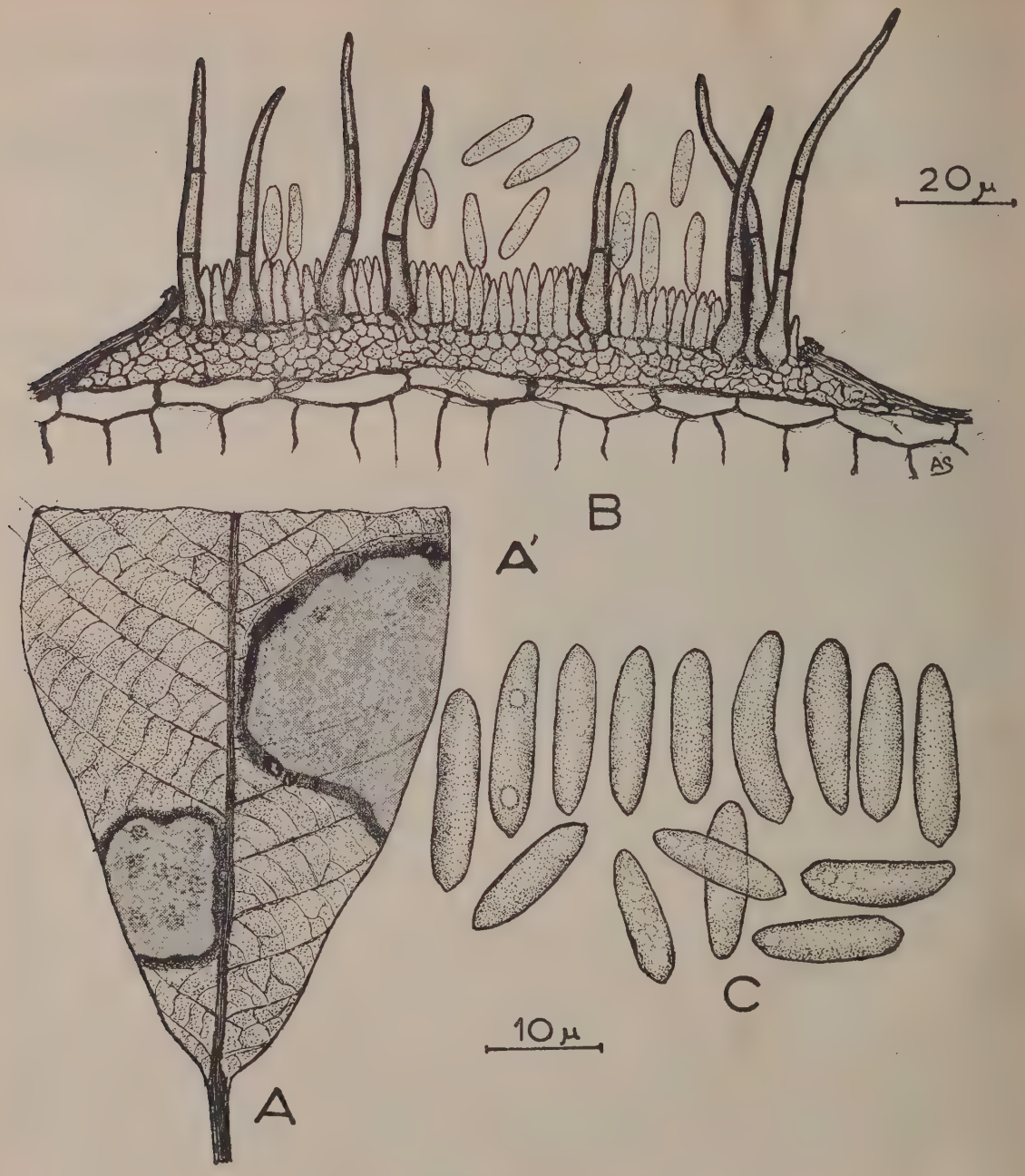


FIG. 8. — *Colletotrichum Heveae* PETCH.

AA' : aspect macroscopique de taches sur feuilles d'hévéa.
B : coupe transversale d'une feuille au niveau d'une pustule montrant les conidiophores, le stroma et les paraphyses du champignon.
C : conidies.

minant entre les cellules par la membrane mitoyenne. Sous leur action, les cellules s'altèrent et meurent, puis les hyphes deviennent intracellulaires.

Il est incolore dans les couches profondes, brunâtre près des conidiophores, mince, cylindrique, ou à contour irrégulier, cloisonné transversalement ; il mesure 2-3 µ de diamètre.

2°) Acervules (Fig. 8, B) :

Elles sont nombreuses, éparses, réparties irrégulièrement à la face supérieure des feuilles, groupées par plages à la surface des rameaux et très denses à la surface des fruits, noires, arrondies ou ovales, légèrement bombées, mesurant 100-250 μ de diamètre et 25-30 μ d'épaisseur.

Leur surface est tapissée de nombreux conidiophores courts, 20-30 × 3-5 μ, continus, cylindriques, à sommet conique, hyalins, dressés, à l'extrémité desquels naissent les conidies. Elle est ornée de nombreuses soies raides, longues et dressées, droites ou légèrement courbes, brun noir, fuligineuses, aiguës au sommet, enflées à la base, possédant une ou deux cloisons transversales et mesurant 60-90 × 4-5 μ.

3°) Conidies (Fig. 8, C) :

Hyalines, unicellulaires, subcylindriques à oblongues, arrondies à une extrémité, droites ou légèrement courbes, à base parfois tétiniforme, à cytoplasme granuleux avec parfois, une à deux grosses gouttes lipidiques réfringentes. Dimensions : 14-24 × 4,5-7 μ (Moy. : 19,5 × 5,3 μ).

Taxonomie

Petch (57) donne de *Colletotrichum Heveae* la diagnose suivante :

Acervules noires, éparses, épiphylles, 0,1-0,25 mm diam., soies noir-violacé, uni-à biseptées, obtuses, 90 μ de long, droites. Conidies oblongues à sommets arrondis, hyalines, granuleuses, 18-24 × 7,5-8 μ. Conidiophores mesurant 20-30 × 6-7 μ.

En comparant les dimensions des acervules, des conidiophores, des soies et conidies de l'espèce trouvée en A. E. F. à celle de Petch nous constatons qu'elles sont sensiblement les mêmes — sauf la largeur des conidies 4,5-7 au lieu de 7,5-8 μ. — Cette différence étant insignifiante, nous pensons être en présence du *Colletotrichum Heveae* Petch.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts sont très variables. En pépinières, la maladie peut provoquer la défeuillaison et l'affaiblissement des jeunes pieds ; nous avons observé quelques attaques intenses aux Terres Rouges sur feuilles et tiges. Dans ce cas les traitements aux bouillies cupriques sont à conseiller.

Sur les rameaux, surtout ceux des jeunes pousses, le champignon peut provoquer la mort des extrémités. Sur les parties lignifiées, en pénétrant profondément dans le tissu cortical, il provoque des nécroses locales avec crevassement de l'écorce, ce qui permet au *Botryodiplodia Theobromae* de s'y installer, celui-ci détermine la mort des rameaux.

Le ramassage des feuilles tombées au sol, l'ablation des rameaux atteints et morts, leur incinération sont des mesures qui permettent d'empêcher l'extension de la maladie.

Coniothyrium Heveae n. sp. (*)

Des feuilles vivantes d'hévéas, récoltées dans la plantation de Komono, au Moyen-Congo, portaient de grandes taches nécrotiques pouvant parfois occuper plus de la moitié de la surface du limbe, à contour irrégulier, amphigènes, de coloration gris pourpre à la face supérieure et brun à reflet rougeâtre à la face inférieure, délimitées par une zone marginale brun jaunâtre. A la face inférieure, faisaient saillie de nombreux conceptacles épars, dont l'examen microscopique révéla la présence d'une Sphaeropsidale, phaeosporae, du genre *Coniothyrium* Corda (*Icon.* IV, p. 38 ; *Mich.* II, p. 7). Ce champignon était associé à *Didymosphaeria polyspora* Cantournet (cf. p. 200), dont les conceptacles étaient épiphylles, mais en moins grand nombre que ceux du *Coniothyrium* (Fig. 9, A).

Les feuilles ainsi affectées meurent et tombent.

(*) Diagnose latine. *Coniothyrium Heveae* n. sp.

Pycnidia numerosa, sparsa, rarius gregaria, subter folium immersa, rarius subepidermica, globosa vel subglobosa, 80-100 μ, brunneo-nigrescentia, ostiolo rotundo, papilloso, parum prominenti, 15-18 μ diam.

Pycniosporae prius hyalinae, deinde brunneo-fuliginosae, fusiformes vel ovoideae, numerosae, per quamdam muciliginem coalitae, 3-4,1 × 1,5-2 μ (Med. : 3,6 × 1,9 μ).

Hab. : in foliis vivis *Hevea brasiliensis*, Africa Æquatorialis Gallica.

Caractères microscopiques

1°) Pycnides (Fig. 9, C) :

Nombreuses, éparses, rarement grégaires, hypophylles, immergées dans le mésophylle et faisant saillie à l'hypophylle par un ostiole ; rarement subépidermiques ; globuleuses à subglobuleuses, à parois brun foncé, noirâtres, se terminant en un ostiole papilleux arrondi, légèrement proéminent de 15-18 μ du diamètre.

Dimensions : 80-100 μ de diamètre.

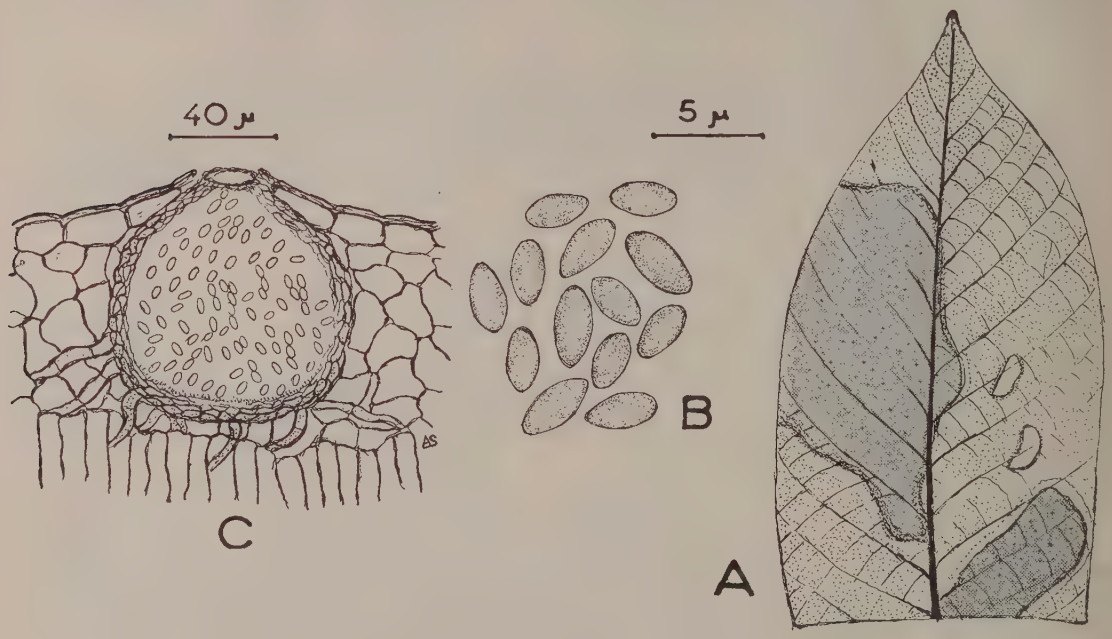


Fig. 9. — *Coniothyrium Heveae* nov. sp.

A : aspect macroscopique des taches nécrotiques sur une feuille d'hévéa. C : Coupe d'une pycnide.
B : pycniospores.

2°) Pycniospores (Fig. 9, B) :

Hyalines et non guttulées à l'état jeune, brun fuligineux à maturité à cytoplasme continu ; fusoïdes à ovoïdes ; petites, nombreuses, maintenues par une substance mucilagineuse. Elles naissent sur de petits stérigmates hyalins mesurant 4-5 × 1-1,5 μ.

Dimensions : 3-4,1 × 1,5-2 μ (Moy. : 3,6 × 1,9 μ).

Taxonomie

Weir (105) a signalé la présence d'un *Coniothyrium* sp. associé à un *Leptosphaeria* sp. sur feuilles d'hévéas récoltées dans la vallée de l'Amazone, sur lesquelles il observait de grandes taches gris pourpre à la face supérieure et pourpres à l'hypophylle. Ces taches portaient des pycnides épiphylles subépidermiques. Sa diagnose était la suivante :

Pycnides noires, épiphylles, submergées, sphériques à lenticulaires, mesurant 50-70 μ de diamètre × 15 μ de haut. Spores allongées ellipsoïdes à cylindriques, guttulées, olivacées 4,6 × 2,1 μ.

Un autre *Coniothyrium* non déterminé a été signalé par Snowden (1921) sur tiges et branches d'hévéas en Uganda, sans indications de caractères biométriques.

La disposition des pycnides, leurs dimensions, la forme et les dimensions des pycniospores de l'espèce décrite par Weir étant différentes de celles que nous venons de donner, nous considérons cette dernière comme une espèce nouvelle et la désignons sous le nom de *Coniothyrium Heveae.*

Dégats et moyens de lutte

Coniothryrium Heveae en association avec *Didymosphaeria polyspora*, responsable de grandes taches nécrotiques sur les feuilles d'hévéas, ne paraît pas très répandu et ses dégâts sont limités à la chute de quelques feuilles.

Aucun traitement anticryptogamique n'est justifiable. On ne peut que conseiller le ramassage et la destruction par le feu des feuilles atteintes et tombées à terre.

Corticium salmonicolor B. et. Br.

= *Pellicularia salmonicolor* (B. et Br.) Dast.
= *Corticium javanicum* Zimm.
= *Corticium Zimmermanii* Sacc. et Syd.

« Maladie rose »
Forme conidienne : *Necator decretus* Massee

Ce Basidiomycète, Corticiacée, est très répandu dans les pays chauds comme parasite d'un grand nombre de plantes cultivées et spontanées.

Il a été signalé en Malaisie, où il fut étudié pour la première fois sur caféiers en 1897. Sur le même hôte, il a été reconnu comme parasite grave au Cameroun, en A. O. F., à Madagascar, au Congo-Belge, ainsi qu'en Oubangui-Chari, où il est très répandu. Sur théiers, il a été signalé à Ceylan par Zimmerman et Petch ; sur citrus, en A. O. F., aux Indes, en Australie ; sur quinquina aux Indes Néerlandaises, à Java, où les dégâts sont évalués à 20-60 %. Il constitue également un parasite très important des cacaoyers au Cameroun, en Côte d'Ivoire, au Congo Belge ; nous l'avons rencontré très fréquemment au Gabon dans les plantations du Woleu N'Tem.

Sur hévéas, il est considéré comme parasite très dangereux et connu dans tous les pays, où ils sont cultivés, sous le nom de « maladie rose » ou « pink disease ». Weir l'a signalé dans la vallée de l'Amazone, Roger en Indochine, surtout sur les jeunes sujets, Sharples en Malaisie et Petch à Ceylan.

En A. E. F., nous l'avons rencontré un peu partout, mais il ne paraît pas avoir jusqu'ici une extension dangereuse. A Boukoko, nous l'avons observé sur les branches et rameaux d'hévéas du parc à bois, plantés très serrés et, pendant la saison des pluies, également sur certains clônes de la plantation des Terres Rouges en Oubangui.

Il a été observé également sur de nombreuses autres plantes telles que : *Cassia*, *Tephrosia*, *Crotalaria*, *Artocarpus integrifolia*, *Cinnamomum camphora*, *Hibiscus*, *Indigofera*, *Mangifera indica*, *Pueraria* etc...

Caractères macroscopiques et microscopiques

Symptômes

Corticium salmonicolor apparaît au niveau des bifurcations des branches et rameaux, généralement à la face inférieure, moins soumise à l'action des rayons solaires, dans les fissures de l'écorce dans lesquelles séjourne l'eau de pluie et sur les parties ombragées par le feuillage dense des hévéas, en général pendant la saison des pluies.

L'aspect macroscopique de la maladie rose est très variable suivant son stade d'évolution. Tout au début, elle forme sur les rameaux, branches et troncs une pellicule blanc-rosâtre légèrement feutrée et superficielle. Puis, elle s'étend, formant de véritables plaques incrustées sur l'écorce, de coloration rose ou rose saumon avec une bordure blanche surtout au moment de la sporulation. En vieillissant, ces taches deviennent jaune d'ocre puis blanc jaunâtre. Les hyphes du champignon, au début superficielles, pénètrent rapidement dans les tissus de l'écorce provoquant leur mort. Les tissus situés au-dessous des plaques noircissent, se dessèchent

et se crevassent profondément, se séparant facilement du bois. Celui-ci, mis à nu, est pénétré par les hyphes, qui circulent généralement entre les rayons médullaires. La zone nécrosée, en s'étendant, peut entourer les rameaux, surtout de petit diamètre, et provoquer la mort de toute la partie située au-dessus de la plaque (Fig. 10).

Parfois, la maladie peut se développer sous forme d'une mince couche blanchâtre composée d'un réseau d'hyphes superficielles à peine perceptibles, c'est l'aspect en « toile d'araignée » (cobwed form).

Enfin au stade de la forme conidienne, *Necator decretus* Massee, le champignon est dépourvu de stroma externe. Son mycélium se concrétionne en petites pustules, incrustées sur les tissus corticaux, au début blanchâtres et disposées en lignes dans les anfractuosités de l'écorce, puis rouge orangé, de forme plus ou moins arrondie, mesurant 0,5-1,5 mm de diamètre. Cette forme s'observe généralement sur les parties les plus éclairées de l'écorce, à la face supérieure des branches et rameaux et sur les parties du tronc les plus ensoleillées. Elle précède parfois la formation des plaques roses.

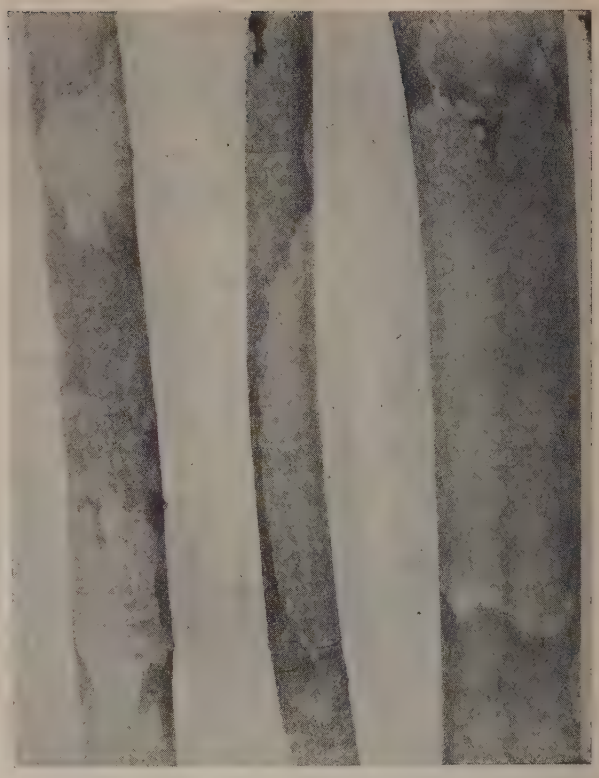


Fig. 10. — *Corticium salmonicolor* B. et Br.
Aspect macroscopique des taches sur rameau d'hévéa.

Fructifications

1°) Forme conidienne :

Les pustules de la forme conidienne, *Necator decretus* Massee, sont formées d'un lacis mycélien, de forme globuleuse, d'abord interne, devenant érumpent. Les hyphes mycéliennes internes se segmentent, donnant naissance à des spores unicellulaires, incolores, de forme ovale, ou à contour irrégulier, anguleuses, mesurant 10-30 × 7-17 μ.

2°) Forme parfaite :

Le stade *Corticium* comporte un hyménophore résupiné, à membrane lisse, hérissée par place de verrues apparentes. Il est constitué d'hyphes larges et entrelacées de 10-15 μ de diamètre. Vers la surface, les hyphes se redressent, prenant une orientation parallèle et formant une assise hyméniale sur laquelle prennent naissance les basides.

Les basides sont généralement cylindriques, étroites, mesurant 15-34 × 5-8 μ et portent quatre, stérigmates grêles et effilés, sur lesquels naissent les basidiospores. Celles-ci sont piriformes, apiculées. incolores, mesurant 9-12 × 6-7 μ ; parfois, elles sont globuleuses et mesurent 6-11,5 μ de diamètre

Propagation de la maladie

Le champignon se propage uniquement par les basidiospores qui, détachées, sont transportées par le vent à de grandes distances.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts causés par *Corticium salmonicolor* sont variables, dépendant de l'intensité des attaques et surtout de l'âge des hévéas. Il est assez dangereux sur les jeunes sujets de deux à trois ans, car le champignon, en entourant les jeunes tiges, peut conduire à leur mort. Sur les arbres développés, les attaques des troncs et des grosses branches sont moins graves en général, mais, cependant, affai-

blissent les arbres, et la pénétration du mycélium dans les tissus conduit souvent à une diminution de la production de latex.

Les moyens de lutte contre le *Corticium* peuvent être préventifs et curatifs, mais, dans l'ensemble, il est difficile de se débarrasser complètement de cette maladie dans les plantations.

Préventivement, il faut éviter de faire des plantations très denses, en employant des écartements plus grands de manière à faciliter la circulation de l'air et de la lumière, éviter de planter des arbres d'ombrage et tailler les arbres touffus, éviter les cultures intercalaires arbustives pouvant créer, par leur ombrage, un milieu favorable au développement de la maladie. Le sol devra être bien nettoyé et débarrassé de toutes les branches et rameaux pouvant servir de support au *Corticium* qui y vivrait en saprophyte.

Comme lutte curative, il est nécessaire de supprimer tous les rameaux et branches morts de *Corticium* et les brûler. Tous les jeunes rameaux et petites branches portant des plaques du champignon seront sectionnés à 20-30 cm au-dessous de celles-ci, pour éliminer le mycélium, qui s'étend assez loin dans l'écorce, et brûlés. Lorsque troncs et grosses branches sont attaqués, on devra procéder à une excision de l'écorce et du bois nécrosés portant les plaques mycéliennes. Les plaies ainsi faites seront désinfectées et protégées par un enduit protecteur (goudron, coaltar etc...), les fragments d'écorce et de bois atteints ramassés soigneusement et brûlés. Ces opérations sont appliquées en Indochine où, lorsque la maladie n'en est qu'au stade « toile d'araignée », on pratique des badigeonnages des zones atteintes avec du coaltar, sans grattage préalable des tissus pour éviter les blessures. Il se peut parfois que le champignon ne soit pas tué et se développe au-dessous, dans les tissus. A l'Institut Indochinois de Recherches sur le caoutchouc, on recommande un mélange cuprique pouvant être employé à titre préventif et curatif. Ce mélange est composé de :

7-10 kg de sulfate de cuivre,

7-10 kg de chaux,

100 litres d'eau, auxquels on ajoute 4 kg de colle de riz ou à défaut 4 kg. de colle de poisson. A ce mélange, on ajoute un adhésif (résine, caséine) et un mouillant. Les troncs et branches sont badigeonnés ou pulvérisés avec ce produit.

Les traitements cupriques conseillés pour la lutte contre la maladie rose restent toujours douteux, étant donné la faible concentration de cuivre contenue dans les bouillies bordelaises.

Didymella heveana n. sp. (*)

Nous avons observé cette Sphaériaciée Hyalodidymae sur feuilles vivantes d'hévéa récoltées à Komono, et qui portaient de grandes taches amphigènes, gris brunâtre à gris rougeâtre, à contour irrégulier ou arrondi, de 1-3 cm de diamètre, délimitées par une mince zone marginale, éparses, pouvant devenir confluentes et occuper une grande surface du limbe. Les tissus, à leur niveau, se déprime nt, s'amincissent et deviennent cassants. A la loupe, de nombreux points noirs grégaires étaient visibles à la face supérieure.

Caractères microscopiques

1°) Périthèces (Fig. 11, A) :

Nombreux, épars, répartis sur toute la surface de la tache, épiphylles, noirs, membranacés, enfoncés dans le mésophylle, faisant saillie par un ostiole papilleux, arrondi, de 15-20 μ de diamètre et de coloration plus foncée que le reste du conceptacle ; globuleux à subglobuleux. Dimensions : 100-120 μ de diamètre.

2°) Asques (Fig. 11, B) :

Hyalins, à membrane mince, cylindriques, courtement pédicellés, droits ou légèrement

(*) Diagnose latine. *Didymella heveana* n. sp.
Perithecia numerosa, sparsa, supra folium in mesophyllo immersa, nigra, membranacea, ostiolo rotundo, papilloso 15-20 μ diam., globosa vel subglobosa, 100-120 μ diam.
Asci cylindrici, pedicello brevi, paraphysibus multis filiformibus, continuis, sporis 8, 60-80 × 8-10 μ. Ascosporae monostichae, hyalinae, 2-cellulares septo, medio, ad septum constrictæ, utraque cellula guttulas 1-2 ferente, fusiformes vel subfusiformes, rectæ, apicibus obtusis, 13-17 × 2,5-4,5 μ (Med. : 15,3 × 3,7 μ).
Hab. in foliis vivis *Hevea brasiliensis* Africa Æquatorialis Gallica.

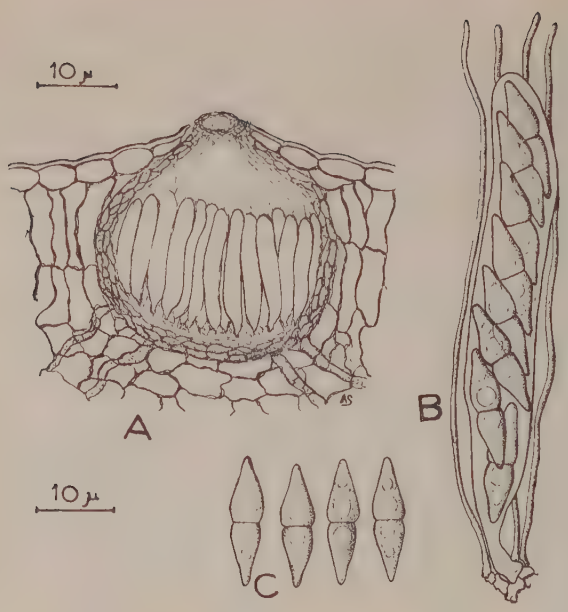


FIG. 11. — *Didymella heveana* nov. sp.

A : périthèce vu en coupe.
B : asque et paraphyses.
C : ascospores.

courbes, accompagnés de nombreuses paraphyses filiformes incolores, plus longues que les asques ; octosporés, ascospores monostiches, disposées obliquement le long du grand axe de la cavité ascale, parfois subdistiches. Dimensions : 60-80 × 8-10 µ.

3°) Ascospores (Fig. 11, C) :

Hyalines, bicellulaires par une cloison médiane, constrictées au niveau de la cloison, avec une ou deux gouttelettes réfringentes dans chaque cellule ; fusoïdes à subfusoïdes, droites à sommets obtus. Dimensions : 13-17 × 2,5-4,5, (Moy. : 15,3 × 3,7) µ.

TAXONOMIE

L'examen microscopique nous a conduit à reconnaître le genre *Didymella* SACCARDO *(Syll. Fung.* I, p. 545). Jusqu'ici deux *Didymella* ont été signalés sur hévéa :

Didymella oligospora par SACCARDO (*Syll. Fung.* XXIV, p. 902) et *Didymella* sp. (sans diagnose) par MARTIN (36) au Mexique.

Comparons *D. oligospora* à l'espèce que nous venons de décrire :

Espèce	Périthèces	Asques	Ascospores
D. oligospora SACC. (sur rameaux, Singapour)	Grégaires, subépidermiques, globuleux, lenticulaires, noirs, membranacés 140-160 µ	Claviformes, à sommets arrondis, courtement stipités, paraphyses, 80-90 × 11-13 µ	Hyalines, uniseptées, constrictées aux septas, à extrémités arrondies, 21-23 × 8-9 µ
Didymella (sur feuilles, A. E. F.)	Immergés, épars, globuleux à parois noires, membranacées, épiphylles 100-120 µ	Cylindriques, courtement stipités, paraphyses, 60-80 × 8-10 µ	Hyalines, uniseptées par cloison médiane, constrictées aux septas, fusoïdes, à sommet obtus 13-17 × 2,5-4,5 µ.

Les dimensions des périthèces, asques et ascopores de *D. oligospora* sont plus grandes que celles de l'espèce, que nous venons d'étudier, et permettent de différencier cette dernière sous le nom de *Didymella heveana* n. sp.

DÉGATS ET MOYENS DE LUTTE

Ce champignon foliicole occasionne quelques taches nécrotiques peu graves. Etant de plus peu répandu, aucun traitement ni mesure phytosanitaire ne sont justifiables.

Didymosphaeria polyspora CANTOURNET

Cet Ascomycète est assez répandu dans les cultures d'hévéas en A. E. F. Nous l'avons trouvé sur des échantillons provenant de la plantation de Dizangué (Cameroun), ainsi que sur de grandes taches nécrotiques sur feuilles âgées et sur feuilles mortes à Boukoko, à Oyem et Kango (Gabon), à Komono (Moyen-Congo).

Caractères macroscopiques

Le parasite forme sur le limbe des taches éparses, brun pâle, intéressant les deux faces de la feuille, délimitées par une zone marginale de coloration plus foncée, de forme et dimensions très irrégulières, pouvant occuper jusqu'au tiers de la surface du limbe. Dans ce cas, la feuille tout entière jaunit, se détache et tombe.

Sur les tissus nécrosés, généralement à la face supérieure, on observe de nombreux petits points noirs, qui sont les périthèces du champignon.

Caractères microscopiques

1°) Périthèces (Fig. 12, A) :

Nombreux, épars à grégaires, épiphylles rarement hypophylles, répartis irrégulièrement dans les tissus nécrosés, globuleux à subglobuleux, subépidermiques ou immergés dans le tissu palissadique, devenant par la suite légèrement érumpents, faisant saillie à la face supérieure de la feuille par un ostiole arrondi, mesurant 15 à 20 µ de diamètre et de coloration plus foncée que le reste du périthèce. La paroi du périthèce est mince, brunâtre ou brun foncé. Dimensions : 90-125 µ de diamètre, le plus souvent 100-120 µ.

2°) Asques (Fig. 12, B) :

Hyalins, cylindro-claviformes à oblongs-claviformes, courtement pédicellés, à membrane épaisse et à sommet hyalin, octosporés, rarement à six ou sept ascospores, ascospores généralement disposées sur deux rangs, verticales obliques sauf la première de la base.

De nombreuses paraphyses filiformes, de 2 µ de large, légèrement enflées vers le sommet, hyalines et cloisonnées transversalement, plus longues que les asques, accompagnent ceux-ci. Dimensions : 45-62 × 7-10,5 µ. (Moy. : 52 × 8,5 µ).

3°) Ascospores (Fig. 12, C) :

Hyalines, jeunes, devenant jaunâtres puis brunâtres ou brun olivacé à maturité. Dans le même périthèce, on trouve généralement des asques à ascospores hyalines en voie de formation, d'autres à spores brunes. Elles sont ovales à subellipsoïdes, à sommets obtus, droites ou légèrement courbes, bicellulaires par une cloison médiane, avec une constriction à ce niveau, à cellule supérieure légèrement plus large que l'inférieure. Dimensions : 14-20 × 4-5 µ (Moy. : 15,9 × 4,6 µ).

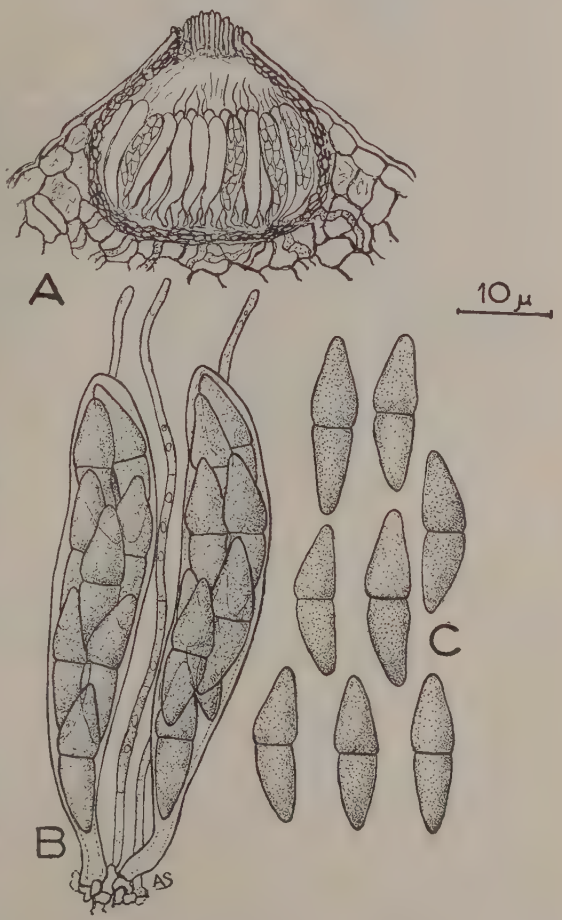


Fig. 12. — *Didymosphaeria polyspora* Cant.

A : périthèce vu en coupe. B : asques et paraphyses. C : ascospores.

Taxonomie

Ce champignon, Sphœriaceae, Phaeodidymae, a été décrit, pour la première fois en 1948, par J. Cantournet (16). Il en donne les caractéristiques suivantes : périthèces 85-120 µ (moy. : 100 µ diam.) ; asques oblongs-claviformes courtement pédicellés, 40-60 × 6-10,5 µ (moy. : 49,5 × 8,4 µ) . paraphyses filiformes, légèrement enflées au sommet ; ascospores 12-17 × 3,2 -5 µ (moy. : 14,9 × 4,2 µ);

En comparant les caractères macroscopiques et microscopiques de *Didymosphaeria polyspora* à ceux du *Didymosphaeria* trouvé en A. E. F., nous pouvons conclure qu'il s'agit de la même espèce.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts causés par ce parasite se limitent à quelques taches nécrotiques sur les feuilles âgées, dont parfois il peut provoquer la chute, mais jamais une défeuillaison complète. Etant peu répandu, il est sans importance économique et aucun traitement chimique n'est justifiable.

En cas de fortes attaques, il est conseillé de récolter les feuilles atteintes tombées et de les détruire par le feu.

Ganoderma pseudoferreum (Wakef.) Ov. et Stein.

= *Fomes pseudoferreus* Wakef.
= *Ganoderma ferreum* Oy. et Stein.
« Pourriture rouge des racines ».

Ganoderma pseudoferreum est une Polyporacée, très polyphage, vivant sur de nombreuses plantes ligneuses forestières et cultivées des pays chauds. Il a été reconnu comme parasite des caféiers et cacaoyers, des théiers à Ceylan, dans le Sud de l'Inde et à Java. Sur quinquina, il a été signalé sur la Côte Ouest de Sumatra et dans la région centrale de Java. Il attaque également les plantes d'ombrage, *Albizzia*, *Cassia*, *Leucaena*, ainsi que les plantes de couverture, *Tephrosia*, *Crotalaria* etc...

Sur hévéa, on le trouve fréquemment dans les plantations d'Extrême-Orient, il a été signalé en Malaisie en 1916 par Belgrave (4), et en 1936 par Sharples, en 1920 à Java par Steinmann. D'après Roger (70), il est assez répandu en Indochine. Par contre à Ceylan, d'après divers auteurs, ce pourridié n'a pas été signalé sur cette plante.

En A. E. F., nous l'avons rarement observé, et surtout sur *Coffea excelsa*. Nous l'avons trouvé sur quatre hévéas de M' Bila, dont l'un, d'entre eux, mort depuis longtemps, portait de nombreux carpophores.

D'après Sharples (82), la maladie des racines rouges est plus fréquente sur les hévéas âgés et plantés dans les terrains montagneux, tandis que, sur terrains plats, les dégâts les plus fréquents sont causés par *Fomes lignosus*. Dans l'ensemble, il s'attaque aux racines et collet des hévéas âgés et affaiblis. Il constitue un parasite de faiblesse et de blessures, cependant Belgrave a observé des attaques sur jeunes pieds, à Java, sur arbres de trois-cinq ans également.

Caractères macroscopiques (Fig. 13) et microscopiques

Symptômes

Son incubation et son développement sont généralement très lents. Les arbres, au début de leur attaque, ne manifestent aucun signe extérieur permettant de déceler la présence du parasite. Au bout d'un certain temps, leur feuillage jaunit et la végétation est peu vigoureuse. Quelques rameaux et branches se dessèchent, surtout dans les parties les plus basses. Les arbres peuvent rester ainsi plusieurs années avant de mourir. La présence du parasite ne peut être détectée avec certitude que par l'examen direct du système radiculaire, dont l'écorce présente une coloration rouge vineuse bien caractéristique. Les racines latérales sont couvertes de filaments mycéliens formant de véritables plaques rouges. Ils évoluent en rhizomorphes ramifiés assez gros et aplatis, pouvant atteindre 1 mm de diamètre, rouges extérieurement et blancs dans leur partie centrale. Ils pénètrent les racines, même intactes, et circulent à travers les tissus qui rougissent ; ils gagnent ensuite les tissus du bois, lequel, souvent chez les arbres, dont la maladie est à un stade avancé, présente des veines rouges dues aux plaques mycéliennes qui l'ont envahi. Par contre, dans le bois des racines de pieds affectés récemment, aucune altération n'est visible. Entre l'écorce et le bois, un mycélium blanc forme une pellicule mince étroitement accolée à la surface du bois.

Les racines ont un aspect humide et, avec la progression de la maladie, elles se décomposent en devenant gélatineuses. Les hyphes entourant l'écorce deviennent brun rouge et parfois noirâtres, quand elles sont âgées. Sur les racines d'arbres morts depuis longtemps, les rhizomorphes s'agrègent, formant parfois des manchons rougeâtres emprisonnant des particules de terre et englobant plusieurs radicelles.

Fructifications du champignon

Les fructifications du *Ganoderma pseudoferreum* sont assez rares. Sur hévéas, nous n'avons trouvé qu'une seule fois des carpophores sur une vieille souche pourrissante à M'Bila. A deux reprises seulement nous en avons rencontrés sur *Coffea excelsa*.

Ces carpophores apparaissent à la base du tronc et à quelques centimètres au-dessus du sol, sur les sujets morts depuis longtemps. Ils sont généralement groupés en consoles, composées de plusieurs éléments, rarement isolés, le plus souvent sessiles. Jeunes, ils ont un aspect duveteux, et une coloration blanche devenant à maturité rouge brun foncé, ou brun foncé, avec zones concentriques brun foncé cannelle. La trame est jaune pâle. A la face inférieure, les pores sont petits, arrondis, blanchâtres, virant au jaune quand on les comprime, et mesurant 90-160 μ de diamètre environ.

Les carpophores développés mesurent environ 21 cm de rayon et 30 cm de large.

Les basidiospores sont brun jaunâtre, ferrugineuses, elliptiques, subtronquées à l'une des extrémités, qui paraît finement échinulée, avec une grosse goutte graisseuse réfringente au centre, et mesurent 6-8 $\times$ 4-5 μ. Elles naissent à l'extrémité de stérigmates filiformes, portés par des basides incolores mesurant 13-14 $\times$ 10 μ.

FIG. 13. — *Ganoderma pseudoferreum* (WAKEF.) OV. et STEIN.

Aspect macroscopique des racines portant des rhizomorphes rouges.

PROPAGATION DE LA MALADIE ET PÉNÉTRATION DU PARASITE

Ganoderma pseudoferreum se développe généralement dans les sols humides, mal aérés, dans les bas-fonds, au voisinage des rivières, et, en général, là où les conditions sont défavorables au développement normal des hévéas. Il est également présent dans les plantations établies dans les sols forestiers après abattage de la forêt, les souches restantes servant de support au *Ganoderma pseudoferreum*. Les rhizomorphes, qui viennent en contact avec les racines saines des hévéas plantés, contaminent directement ces derniers, ou les pénètrent par une blessure, propageant ainsi la maladie. La propagation se fait rarement par les basidiospores des carpophores transportées par le vent et les pluies. Le mycélium, ayant envahi les tissus des racines superficielles, s'étend lentement sur tout le système radiculaire et remonte ensuite vers le collet et le tronc. La maladie évolue en cercle à partir d'un arbre initialement atteint.

MOYENS DE LUTTE

L'évolution de la maladie étant très lente, et les symptômes n'apparaissant qu'à un stade déjà avancé, aucune intervention d'ordre curatif ne peut sauver les arbres atteints. Les moyens préventifs conseillés sont les suivants :

1° Choisir des terrains favorables au bon développement des hévéas, éviter en particulier de planter dans les sols argileux, marécageux, mal aérés, près des rivières, où la nappe phréatique est assez proche de la surface du sol.

2° Avant d'établir des plantations sur d'anciens terrains forestiers, éliminer tout débris ligneux et extirper toutes les souches qui peuvent servir au développement des rhizomorphes du *Ganoderma*.

3° Au moment des opérations culturales, éviter toute blessure sur les racines superficielles et le collet des arbres, qui ouvrirait une porte d'entrée aux rhizomorphes du champignon. Toute blessure, volontaire ou accidentelle, sera désinfectée avec une solution de sulfate de cuivre à 2-5 %, puis couverte d'un enduit protecteur (goudron de bois ou mastic à greffer).

4° Les arbres, fortement atteints ou morts, seront arrachés et brûlés sur place en prenant soin

de débarrasser le sol de toute racine, portant ou non des rhizomorphes. Les arbres voisins, apparemment sains, seront considérés comme suspects, leurs racines découvertes et examinées soigneusement. Si elles portent des rhizomorphes ou des plaques mycéliennes rouges, on doit procéder à un curetage minutieux, suivi d'une incinération des débris d'écorces et d'un badigeonnage de la surface des racines avec une solution de sulfate de cuivre à 2 %. Les racines resteront exposées à l'air libre pendant au moins une semaine.

5° En cas de taches d'infection, celles-ci seront circonscrites par un fossé de 50-70 cm de profondeur, 50 cm de largeur, englobant non seulement les arbres visiblement malades, mais aussi un ou deux arbres sains, en bordure de la tache. Les arbres atteints seront arrachés et brûlés sur place, les autres seront surveillés fréquemment.

Avant de remplacer les arbres, le sol sera désinfecté par arrosage avec une solution de sulfate de cuivre à 2 %, à raison de 15-20 litres par m², ou, mieux, avec du formol du commerce (aldéhyde formique 40 %) à 2 %, en employant 20 litres par m². Aussitôt après l'arrosage, la surface du sol sera couverte de sacs mouillés pour empêcher l'évaporation rapide du formol. Les arbres ne seront replantés qu'après un an.

L'emploi de chaux a été conseillé pour empêcher l'extension et le développement de *Ganoderma pseudoferreum*, en incorporant au sol 25-30 kg par arbre. Mais son efficacité vis-à-vis du parasite n'est pas toujours certaine.

Gloeosporium alborubrum Petch

« Anthracnose de l'hévéa »

Cet Imperfecti, Mélanconiale, a été décrit pour la première fois par Petch (59) en 1910 à Ceylan. Aux Indes Néerlandaises, Larue et Barlett (33) lui attribuaient, en 1923, la chute des feuilles des hévéas. Weir l'a signalé dans la vallée de l'Amazone, Barat et Wormser en Indochine (1930), Sharples en Malaisie en 1936 (82).

A plusieurs reprises, nous l'avons rencontré dans les plantations d'hévéas d'A. E. F., plus particulièrement à la station d'Oyem, au Gabon, où deux parcelles des clônes Avros 49 et 50, âgés de quatre ans, étaient fortement éprouvées. Les jeunes feuilles des extrémités des pousses atteintes se détachaient de leurs pétioles et tombaient en masse, laissant les arbres complètement dénudés. Les nouvelles feuilles qui apparaissaient étaient immédiatement attaquées.

Nous avons également observé ce parasite dans les jeunes hévéas et les pépinières de la plantation des Terres Rouges en Oubangui-Chari, ainsi qu'à Boukoko et, au Moyen-Congo, dans la plantation de M'Bila.

Caractères macroscopiques

Il attaque les feuilles de tous âges, les rameaux, les fruits et parfois même les jeunes tiges. Il sévit surtout pendant la période des pluies, les attaques en saison sèche étant très réduites ou nulles.

1°) Sur feuilles (Fig. 14, A) :

La maladie paraît très grave quand elle se manifeste sur les jeunes feuilles dès leur épanouissement, ainsi que nous l'avons observé dans la plantation d'Oyem en 1949. Elle forme de grandes taches, débutant généralement par le sommet, grises, huileuses, pouvant atteindre 1-3 cm de diamètre, progressant vers le pétiole. Le limbe devient transparent, mou et pend vers le bas. La jeune feuille se recroqueville, noircit dans la région du point d'attache sur le pétiole et se détache au moindre vent. Sur les rameaux restent attachés le pétiole central et les deux pétioles secondaires. Lorsque la maladie progresse très rapidement, on trouve rarement les fructifications du champignon.

Sur feuilles âgées, la maladie se manifeste par l'apparition de nombreuses petites taches amphigènes sur le limbe, au début jaunâtres puis translucides, plus ou moins arrondies, atteignant 2-3 mm de diamètre, entourées d'une bordure brun pourpre et celle-ci d'une zone plus claire. Au centre, les tissus deviennent transparents, s'amincissent et se fendillent. A leurs deux faces, on observe l'apparition de nombreuses pustules blanc-rosâtre : les fructifications du champignon, ou acervules; contenant

de nombreuses spores, organes de propagation de la maladie. Parfois, à leurs côtés se développent *Cladosporium herbarum* Link et *Pestalozzia palmarum* Cke. Les tissus nécrosés se détachent, donnant à la feuille un aspect criblé. Le plus souvent les feuilles ainsi atteintes tombent prématurément ; de toute façon, elles perdent une grande partie de leur surface assimilatrice.

2°) Sur rameaux :

Ce sont surtout les extrémités des jeunes pousses, qui sont attaquées. Leur surface se couvre de nombreuses taches ovales ou circulaires, déprimées, grisâtres, couvertes de nombreuses acervules ;

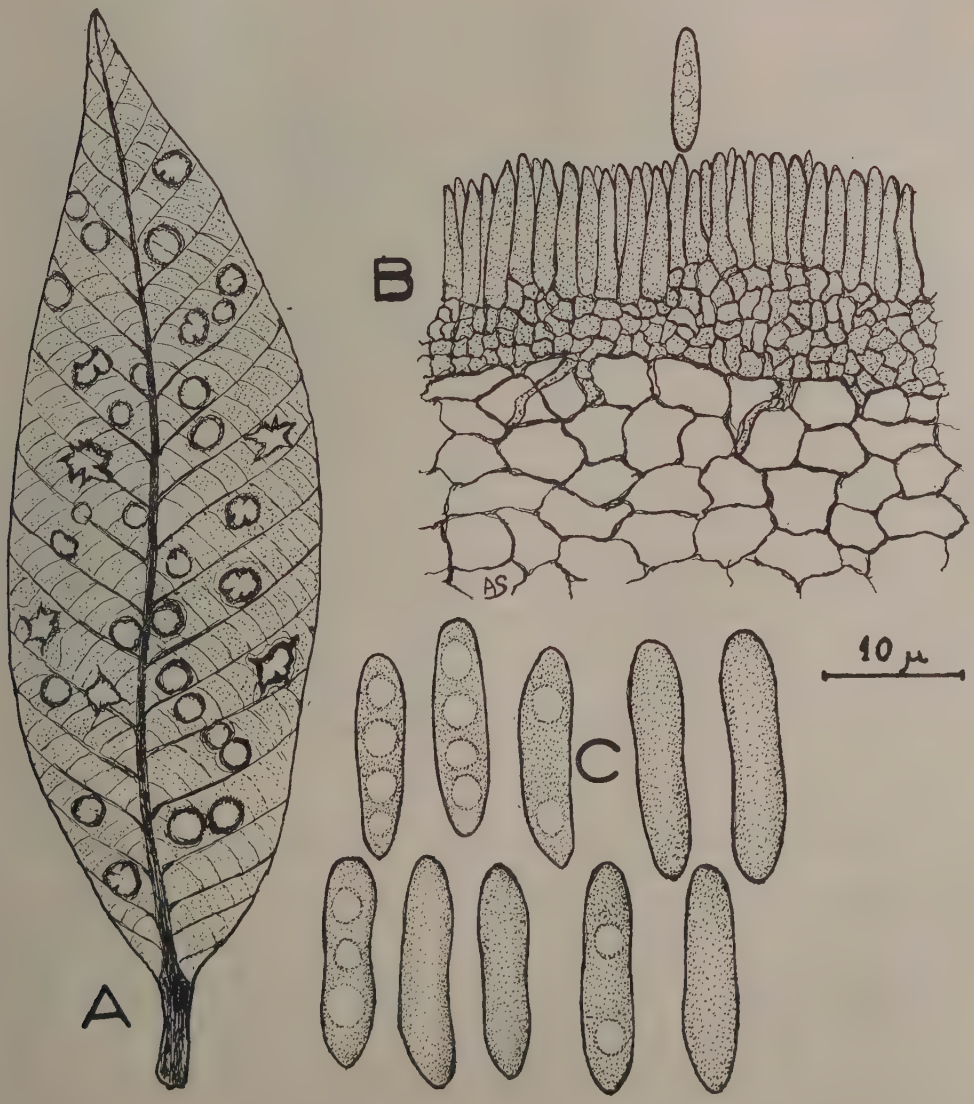


Fig. 14. — *Gloeosporium alborubrum* Petch.

A : feuille d'hévéa montrant les taches nécrotiques provoquées par le champignon.

B : coupe transversale à travers une acervule sur fruit d'hévéa montrant le mycélium, le stroma et les conidiophores du champignon.

C : conidies.

les jeunes rameaux ainsi atteints noircissent et se dessèchent. Parfois la maladie, en progressant vers le bas, envahit les rameaux entiers, qui sont tués par le mycélium du champignon. Leur écorce fendillée laisse s'écouler le latex noirci qui se dessèche. Une coupe transversale montre le bois noir et profondément altéré.

3°) Sur fruits :

Nous avons observé des fruits attaqués à plusieurs reprises, pendant la saison des pluies. Leur surface se couvre de nombreuses pustules jaunâtres puis rouge pâle ; le péricarpe devient noir et se ratatine, de même que les deux graines. Très fréquemment, nous y avons observé l'association *Gloeosporium-Botryodiplodia Theobromae* qui, se développant rapidement, provoque la momification des fruits.

Caractères microscopiques

1°) Acervules (Fig. 14, B) :

Nombreuses, isolées ou confluentes, subimmergées, érumpentes, légèrement bombées, ovales à arrondies, mesurant 100-200 μ de diamètre ; à surface brunâtre, jaune-rougeâtre, vues en masse, tapissées de nombreux conidiophores droits, continus, serrés les uns contre les autres, hyalins subcylindriques, à sommet aigu, mesurant 20-32 × 2-3 μ, à l'extrémité desquels naissent solitairement les conidies.

2°) Conidies (Fig. 14, C) :

Hyalines, unicellulaires, cylindro-oblongues, aux extrémités arrondies, droites ou légèrement courbes, légèrement constrictées au milieu ; jeunes, elles sont pluriguttulées, et la plupart à cytoplasme continu quand elles sont mûres. Dimensions : 14-20 × 3-4 μ (Moy. : 16,2 × 3,2 μ).

Dégats et moyens de lutte

Gloeosporium alborubrum est un parasite très grave de l'hévéa. Les dégâts peuvent être sérieux, dans les pépinières, par la défeuillaison que provoque le champignon, entraînant parfois la mort des rameaux et tiges.

Sur les arbres plus âgés, les attaques des feuilles, leur chute massive et prématurée peuvent conduire à un affaiblissement général des arbres et à une diminution de la production en latex.

La lutte contre ce champignon est difficile. Les pulvérisations des plantules en pépinières et des jeunes arbres avec les bouillies cupriques n'ont donné que des résultats incertains. L'ablation des rameaux atteints, la récolte des feuilles tombées et leur incinération sont des mesures préventives à conseiller pour éviter les attaques futures.

L'apport d'engrais minéraux et amendements est susceptible de diminuer l'intensité des attaques en maintenant ou renforçant la vigueur des arbres.

Glomerella cingulata (Ston.) Sp. et V. Sch. var. ***aleuritidis*** Saccas et Drouillon

Cette Sphériale Hyalosporae a été rencontrée à Komono et à Boukoko sur feuilles vivantes, portant de grandes taches nécrotiques, éparses, amphigènes, de forme variable, pouvant atteindre 1-3 cm de diamètre, gris verdâtre au début, devenant brun rougeâtre, sans zone marginale, à la face inférieure. A la face supérieure de ces taches, nous observons de nombreux points noirs, épars ou grégaires constitués par les conceptacles caractéristiques du genre *Glomerella* (Fig. 15, A).

Caractères microscopiques

1°) Périthèces :

Nombreux, épars, parfois grégaires, épiphylles, rarement hypophylles, enfoncés dans le tissu palissadique et faisant saillie à la surface par un col tronconique de 20-25 μ de long ; à paroi noir carbonacé, présentant une couche externe à membrane épaisse, noire et une interne à membrane mince et incolore. Les cols sont à cellules plus claires. Dimensions : 100-130 (y compris le col) × 75-110 μ ; col : 20-25 × 20-30 μ.

2°) Asques (Fig. 15, B) :

Hyalins ; à paroi épaisse à l'état jeune, s'amincissant à maturité ; cylindro-claviformes, plus larges dans la partie supérieure, se terminant en un court pédicelle ; octosporés, ascospores distiches sauf la première de la base ; non accompagnés de paraphyses. Dimensions : 50-84 × 12-18 μ.

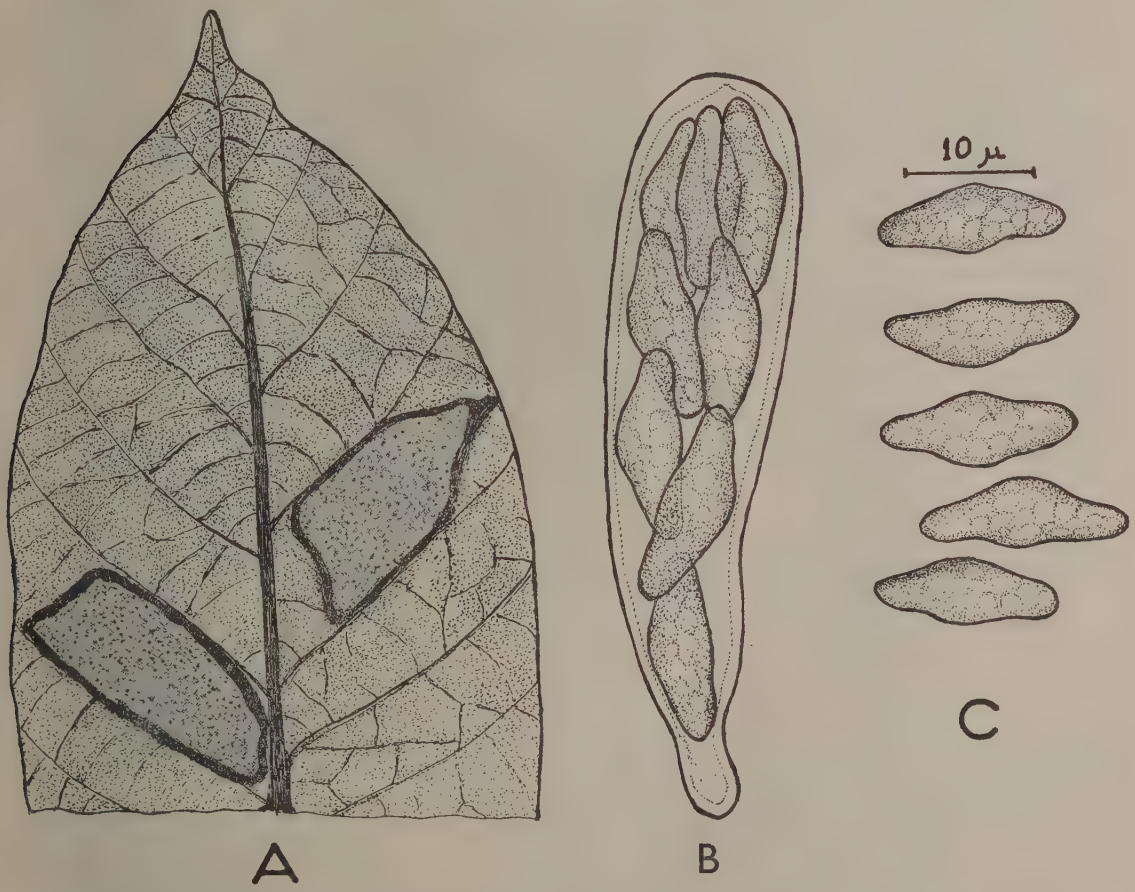


Fig. 15. — *Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et V. Schr. var. *aleuritidis* Saccas et Drouillon.

A : portion du limbe montrant les taches nécrotiques provoquées par le champignon.
B : asque. C : ascospores.

3°) Ascospores (Fig. 15, C) :

Hyalines à subhyalines, unicellulaires, pluriguttulées, à cytoplasme granuleux, droites, le plus souvent légèrement courbes, cylindro-fusoïdes à sommets obtus, enflées vers l'équateur. Dimensions : 14-18 × 4-6,5 (Moy. : 15 × 5,3 μ).

Taxonomie

La forme et les dimensions des périthèces, asques et ascospores de ce *Glomerella* trouvé sur hévéa sont presque identiques à celles de *G. cingulata* var. *aleuritidis* décrit par Drouillon et nous-même (72) sur feuilles d'*Aleurites Fordii* et *montana* en A. E. F. Nous considérons que la même espèce attaque ces deux Euphorbiacées.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts, limités à quelques taches nécrotiques sur les feuilles, causant parfois leur mort sont peu répandus et ne justifient aucun moyen de lutte.

Guignardia Heveae Syd.

Ce parasite existe, à l'état sporadique, dans les plantations d'hévéas en A. E. F., généralement sur les feuilles âgées. Il forme, au début, en bordure du limbe et au sommet, de petites taches nécrotiques jaunâtres, visibles sur les deux faces, peu nombreuses, et éparses. Ces taches s'étendent, deviennent brun grisâtre, leur contour est irrégulier délimité par une zone marginale étroite plus foncée. Elles peuvent atteindre 1-1,5 cm de diamètre et parfois, confluentes, occuper une grande partie du limbe. Les fructifications du champignon apparaissent à l'épiphylle, rarement à l'hypophylle, sous forme de petits points noirs, épars, visibles à la loupe après la mort des tissus. Les feuilles fortement atteintes se dessèchent et tombent. Nous n'avons jusqu'ici jamais observé une aussi forte attaque.

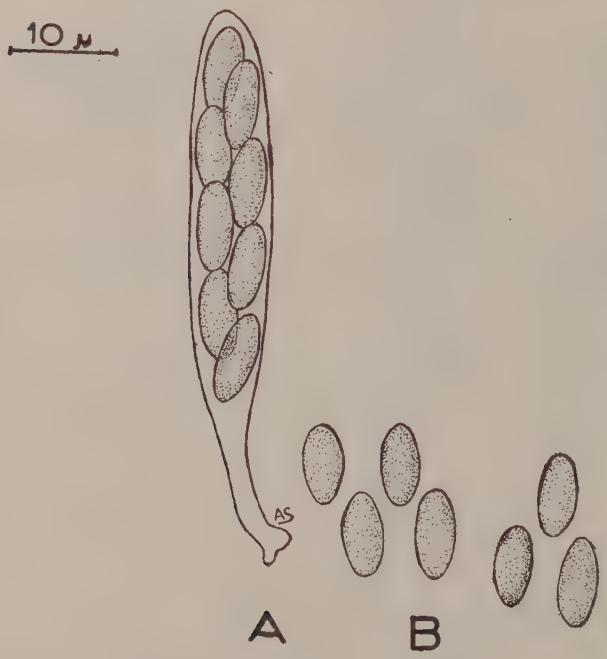


Fig. 16. — *Guignardia Heveae* Syd.
A : asque. B : ascospores.

Caractères microscopiques

1°) Périthèces :

Epars, épiphylles, immergés dans le tissu palissadique et faisant saillie à la surface de l'épiderme légèrement soulevé par un ostiole papilleux, arrondi, de 18-25 µ de diamètre ; globuleux à subglobuleux, à paroi submembraneuse noire. Dimensions : 80-140 µ de diamètre.

2°) Asques (Fig. 16, A) :

Hyalins, cylindro-claviformes, courtement pédicellés, à sommet arrondi, non accompagnés de paraphyses, octosporés, ascospores subdistiches. Dimensions : 45-65 × 7-9 µ.

3°) Ascospores (Fig. 16, B) :

Hyalines, unicellulaires à membrane lisse et mince, de forme ovale à subovale. Dimensions : 6,5-8 × 4-5 µ. (Moy. : 7,5 × 4,3 µ).

Taxonomie

Les caractères macroscopiques et microscopiques de cette Sphaeriacée permettent de la ranger dans le genre *Guignardia* Viala et Ravaz (in *Bull. Soc. Myc. Fr.*, VIII, p. 63, 1892). Sur hévéa, une espèce *G. Heveae*, a été décrite par Sydow, sa diagnose (*Syll. Fung. XXV*, p. 782) correspond parfaitement à l'espèce que nous venons d'étudier. Il s'agit de la même espèce.

Dégats

La maladie, qui peut provoquer une chute partielle des feuilles, est en général localisée à quelques arbres, sans gravité, ni intérêt économique. Aucune mesure phytosanitaire, aucun traitement anticryptogamique ne sont à conseiller.

Helminthosporium Heveae Petch

Cette Dématiée, décrite pour la première fois par Petch à Ceylan et signalée à Sumatra par Rue, est très répandue dans toutes les plantations d'hévéas en A. E. F. Nous l'avons trouvée, à plusieurs reprises, dans les plantations de Boukoko, où la maladie sévit avec intensité durant toutes l'année, et plus particulièrement pendant la saison des pluies, dans celles des Terres Rouges de la Lobaye, à Oyem et Kango, enfin à Komono. Nous avons rencontré cette même maladie au Cameroun, dans la plantation de Dizangué. Elle a été signalée au Congo Belge, en Asie, à Ceylan et Singapour, en Amérique dans la vallée de l'Amazone.

Elle attaque les feuilles et les rameaux des jeunes semis ainsi que les feuilles de tous âges des arbres développés.

Caractères macroscopiques

1°) Sur feuilles :

La maladie se manifeste, tout au début, par l'apparition de petites taches circulaires, pourpre foncé, réparties irrégulièrement sur le limbe. Celles-ci grandissent rapidement, atteignant 0,5-1 cm ; la partie centrale de la tache devient blanc-grisâtre, transparente, auréolée d'une zone marginale brun pourpre assez large. Les taches, éparses au début, peuvent devenir confluentes et former de grandes macules nécrotiques de plusieurs centimètres de diamètre. Les feuilles ainsi atteintes se dessèchent et tombent prématurément.

A la face inférieure de la partie transparente et décolorée des taches, on aperçoit un feutrage noir sous forme de poussière constituée par les fructifications (conidies et conidiophores) du champignon (Fig. 17, A').

2°) Sur rameaux :

Sur les jeunes rameaux, surtout des plants en pépinières, le champignon, en se développant, forme de petites taches brunâtres, l'écorce à leur niveau se crevasse, formant de petites zones chancreuses. Les attaques y sont moins importantes que sur les feuilles.

Caractères microscopiques

1°) Mycélium :

Subhyalin, puis brunâtre, cloisonné transversalement à des distances plus ou moins régulières ; à contour irrégulier, intercellulaire, formant des amas stromatiques sous-cuticulaires et sous-épidermiques, provoquant la déchirure de l'épiderme, par où sortent les conidiophores, qui parfois font saillie par les stomates de la face inférieure. Très ramifié, le mycélium circule dans le tissu lacuneux et ensuite envahit toute l'épaisseur des tissus du limbe. Dimensions : 4-6 μ de diamètre.

2°) Conidiophores (Fig. 17, B) :

Généralement peu nombreux ; sortant en touffes de deux à cinq éléments soit par les stomates, soit par déchirure de l'épiderme de la face inférieure de la feuille, très rarement de la face supérieure.

Avant de devenir sporifères, ils sont droits, et deviennent noueux, tortueux dès qu'ils commencent à sporuler ; de coloration brun foncé, sauf la partie terminale, incolore, à base enflée, portant de trois à neuf cloisons transversales à partir du tiers de leur longueur, et, de place en place, de petits points cicatriciels indiquant le point d'attache des conidies libérées. Dimensions : 120-160 $\times$ 5-7 μ.

3°) Conidies (Fig. 17, C) :

Hyalines, lorsqu'elles sont jeunes, devenant jaunâtres, brunâtres à maturité ; fusoïdes, longuement ovoïdes, droites à faiblement courbes, à maximum diamétral vers la partie médiane ; à membrane épaisse ; à sommet obtus et base faiblement apiculée ou à plateau horizontal ; cloisonnées transversalement par quatre à douze cloisons, le plus souvent sept à neuf, à membrane épaisse, mais parfois difficilement perceptible. Dimensions : 80-150 $\times$ 12-20 μ (Moy. : 102 $\times$ 15 μ).

Dégats et moyens de lutte

L'helminthosporiose est, avec l'anthracnose, l'une des maladies foliicoles les plus répandues et les plus graves de l'hévéa.

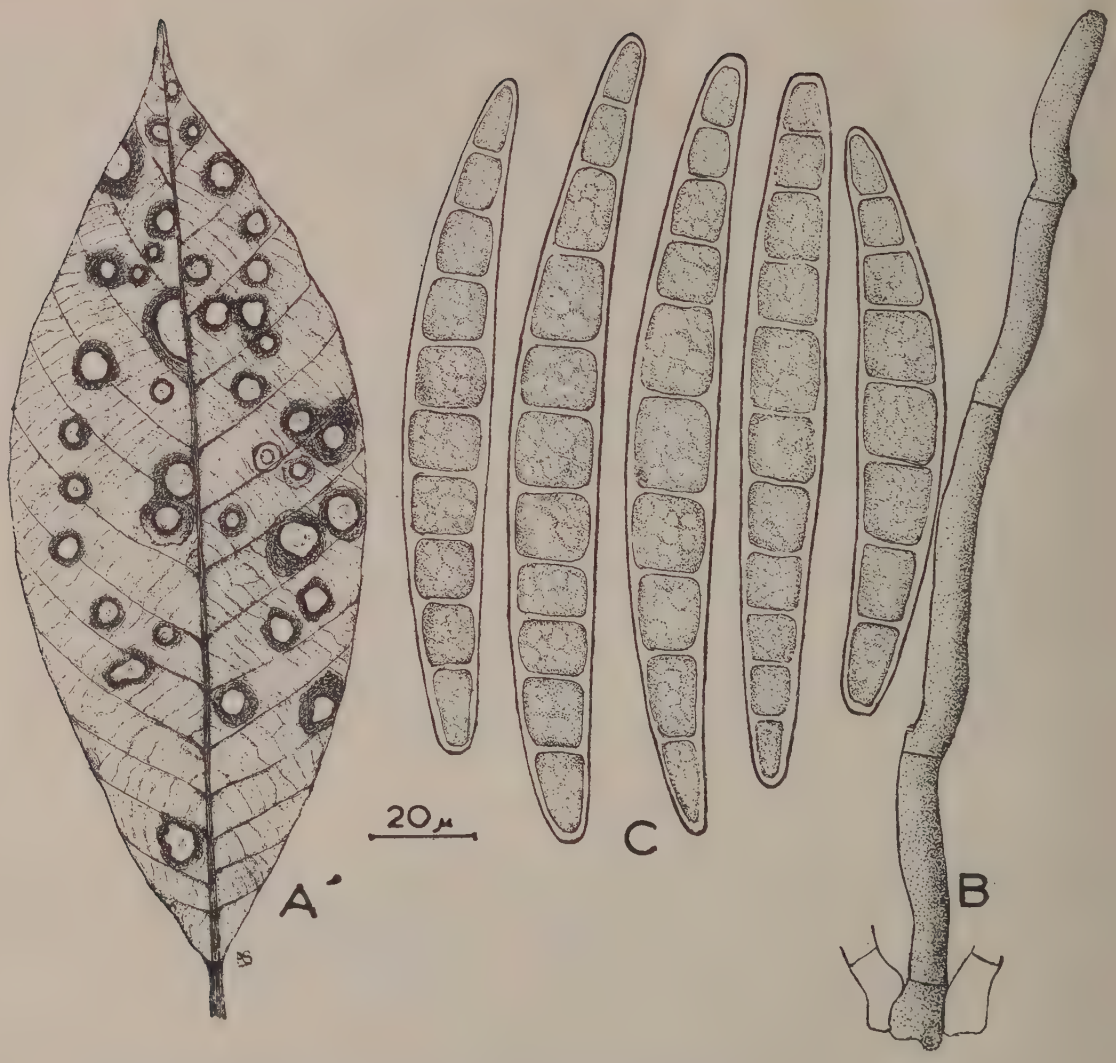


FIG. 17. — *Helminthosporium Heveae* PETCH.
A' : feuille d'hévéa portant les taches nécrotiques du champignon. B : conidiophore. C : conidies.

Ses attaques, parfois très intenses et répétées, aboutissent souvent à une défeuillaison partielle ou totale des arbres, surtout des jeunes pieds en pépinières. Si l'attaque est moins forte et se réduit à la formation de taches nécrotiques sur le limbe, elle aboutit à un affaiblissement général des arbres, par suite de la diminution de la surface assimilatrice des feuilles.

En cas de fortes attaques, principalement dans les pépinières, les bouillies cupriques, additionnées d'adhésif et de mouillant, appliquées préventivement, surtout à la face inférieure des feuilles, peuvent protéger les plantes contre ce parasite.

Dans les plantations, il est conseillé de récolter les feuilles atteintes et tombées à terre, de les brûler, d'employer des écartements plus grands pour faciliter l'aération, et d'éviter les terrains humides.

Hypomyces Ipomoeae (HALS.) WR.

Sur branches d'hévéa mortes, récoltées à Boukoko, nous avons observé, à proximité et sur les cols d'un *Peroneutypa*, la présence de conceptacles superficiels, grégaires ou isolés, directement appli-

qués sur le support et de coloration rouge vif à jaune rougeâtre. Leur examen microscopique nous a conduit à reconnaître une Hypocréale, Nectriacée, du genre *Hypomyces* Tulasne (*Ann. Sc. Nat.*, sér. 4, XIII, 1860, II).

Caractères microscopiques

1°) Périthèces (Fig. 18, A) :

Superficiels, grégaires ou épars, ne reposant pas sur le stroma, ni inclus dans celui-ci, mais appliqués sur le support, soit sur les cols proéminents du *Peroneutypa*, soit directement à la surface de l'écorce craquelée de la branche ; de coloration rouge à rouge orangé ; subsphériques, oblongs, ovoïdes, à sommets subconoïdes striés, plus ou moins accusés, membraneux, presque diaphanes, dont la paroi est constituée de grandes cellules polygonales et le péridium garni de grandes excroissances cellulaires à paroi épaisse. Dimensions : 180-350 × 140-250 μ.

2°) Asques (Fig. 18, B) :

Hyalins, à membrane mince, cylindriques à subcylindriques, courtement pédicellés, non accompagnés de paraphyses ni de paraphysoïdes ; octosporés, ascospores monostiches, disposées obliquement le long de la cavité ascale. Dimensions : 60-80 × 7-8,5 μ.

3°) Ascospores (Fig. 18, C) :

Hyalines, à membrane épaisse et ornée de nombreuses verrues, bicellulaires par une cloison transversale les divisant en deux cellules égales, rarement inégales, de forme elliptique ; généralement constrictées aux septas surtout quand elles sont jeunes, assez souvent à maturité ; à sommets arrondis. Dimensions : 10-12 × 4,5-6 μ.

Taxonomie

Wollenweber et Reinking (107) donnent de l'*Hypomyces Ipomoeae* (Hals.) Wr. les dimensions suivantes :

Périthèces : 0,33 × 0, 27 (0,22-0,38 × 0,18-0,30 mm.).

Ascospores : 11,3 × 4,9, svt. 10-13 × 4,5-6 (8-16 × 3-8) μ.

Elles correspondent à celles que nous venons de donner. Il s'agit donc de la même espèce.

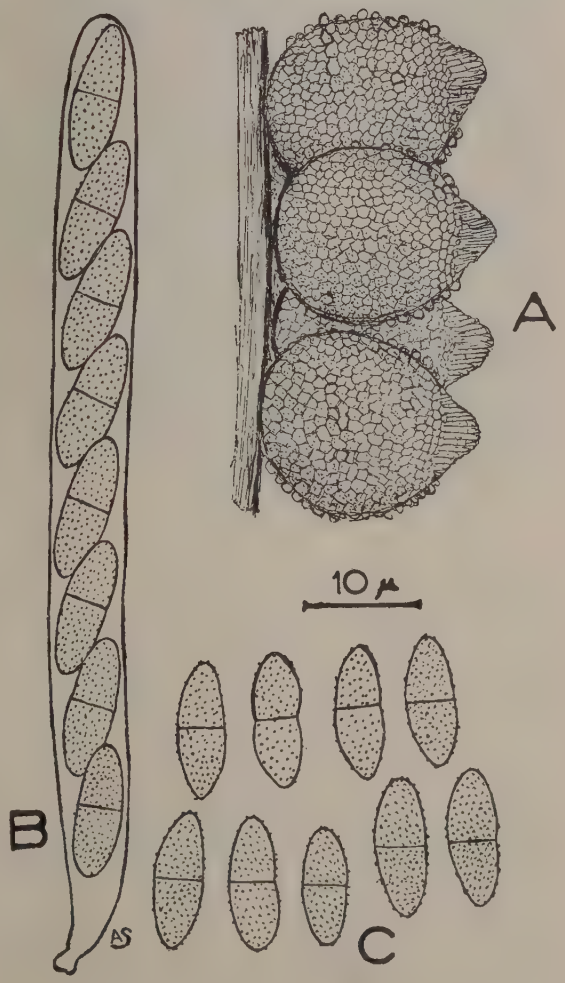


Fig. 18. — *Hypomyces Ipomoeae* (Hals.) Wr.

A : périthèces. B : asque. C : ascospores.

Dégats

Hypomyces Ipomoeae (Hals.) Wr. est la forme parfaite du *Fusarium javanicum*, qui est un vrai parasite de l'hévéa très répandu en A. E. F. L'*Hypomyces* ne joue sur branches et rameaux qu'un rôle saprophytique. Cependant lorsqu'ils portent des conceptacles rouges, il est à conseiller de les couper et de les brûler.

Leptoporus lignosus (Klot.) Heim et Pat.

= *Polyporus lignosus* Klot.
= *Fomes lignosus* (Klot.) Bress.
= *Fomes microporus* (Swartz) Fr.
= *Rigidoporus microporus* (Swartz) Ov.
= *Fomes auberianus* (Mont.) Murr.
« Pourriture blanche » ou « Pourriture humide »

Ce Basidiomycète, Polyporacée, est très répandu dans tous les pays tropicaux. Extrêmement polyphage, il se développe sur de nombreuses espèces ligneuses de la forêt, ainsi que sur les plantes cultivées.

Il a été signalé, comme parasite des caféiers, dans les plantations de Java, d'Afrique Occidentale, du Congo Belge et en Oubangui-Chari. A Ceylan, Petch le considère comme responsable de la mort des théiers dans les plantations mixtes d'hévéas et de théiers. Sur cacaoyers, il a été signalé en Côte d'Ivoire par Mallamaire, au Cameroun par Pascalet, et en A. E. F. A Sumatra, il a provoqué une pourriture de la base du stipe des palmiers à huile, qui a été également remarquée au Congo Belge par Steyaert. A Ceylan, il était la cause d'une pourriture des racines de manioc, ainsi qu'en Côte d'Ivoire et en A. E. F. Il a été reconnu, en outre, sur cocotiers, manguiers et de nombreuses légumineuses d'ombrage ou de couverture telles que *Leucæna glauca*, *Albizzia*, *Crotalaria*, *Tephrosia*, etc...

Sur hévéa, la pourriture blanche des racines est, parmi tous les pourridiés, le plus fréquent et le plus dangereux. Signalé pour la première fois dans l'île Maurice, son aire de répartition est immense, il sévit dans tout l'Est asiatique : Sharples l'a observé dans la Péninsule Malaise, à Singapour, Petch à Ceylan. Il existe également dans le Sud des Indes, à Java, Bornéo, Sumatra, au Congo Belge, dans la vallée de l'Amazone. En A. E. F., on le trouve très fréquemment dans les plantations, établies après abattage de la forêt, sur lesquelles sont restées de vieilles souches en voie de décomposition portant souvent des fructifications du champignon. Il s'attaque aux hévéas à tous les stades de leur croissance.

Caractères macroscopiques et microscopiques

Symptômes

Les arbres atteints ne présentent, au début, aucun signe extérieur permettant de déceler la présence du parasite. Au bout d'un certain temps, les arbres deviennent languissants, les feuilles jaunissent, la végétation s'arrête, les feuilles tombent petit à petit, les extrémités des rameaux noircissent et se dessèchent. En général au début de la période sèche, les feuilles de toute la couronne, desséchées, tombent et finalement l'arbre tout entier meurt.

En arrachant un arbre mort de la pourriture blanche, on constate que la surface des racines latérales, de toute grosseur, se couvre de nombreux cordonnets mycéliens blancs plus ou moins aplatis, pouvant atteindre 1 mm d'épaisseur, sinueux, adhérant fortement à la surface de l'écorce. Ils forment des plaques mycéliennes s'étalant en éventail. Le mycélium blanc, et soyeux à l'état jeune, devient par la suite jaune crème et même rougeâtre à l'état adulte. Mycélium et cordonnets pénètrent également dans les tissus corticaux.

Le bois des racines atteintes devient mou, aqueux, gélatineux et acquiert une coloration crème pâle. Il ne tarde pas à se décomposer surtout dans les sols, où l'humidité est excessive. Les jeunes sujets atteints peuvent dépérir au bout de quelques mois. Par contre, la mort des sujets développés et âgés ne vient que lentement.

Fructifications

Les fructifications du champignon apparaissent après la mort des arbres, et généralement pendant la période sèche. Rares sur hévéas, on les rencontre, très fréquemment, sur les troncs des vieilles souches des arbres de la forêt en voie de décomposition. Elles se développent en général sur le tronc, à quelques centimètres du sol, le plus souvent en consoles semi-circulaires, parfois superposées en grand nombre et plus rarement isolément (Fig. 19).

Dans l'ensemble, les carpophores sont très minces, atteignant 5-8 cm de diamètre et 6-8 mm d'épaisseur. Leur couleur est variable au cours de leur formation : jeunes, ils sont brun rouge avec une

zone marginale blanche ou jaunâtre. La face inférieure est blanc crème puis orange clair. En vieillissant, la coloration brun rouge s'affaiblit, devenant brun jaune pâle avec des zones concentriques plus foncées. La surface du chapeau paraît soyeuse et radialement striée. Les tissus internes sont de texture ligneuse, cassante, blancs vers le haut. La couche hyméniale est brun rouge ou brun fauve et ses tubes s'ouvrent par des pores minuscules, ne dépassant pas 80 μ de diamètre. Avec l'âge, les fructifications prennent une coloration brun grisâtre. Les basides, faiblement colorées et larges, mesurent 16 × 4,5-5 μ. Elles sont accompagnées de nombreuses cystides, en forme de tonnelet à paroi épaisse. Les basidiospores, au nombre de quatre, naissent à l'extrémité de fins stérigmates. Brunâtres et de forme subsphérique, elles mesurent 3-8 μ de diamètre.

Fig. 19. — *Leptoporus lignosus* (Klot.) Heim et Pat. Carpophores sur tronc d'hévéa.

Propagation de la maladie

La propagation du parasite se fait : soit par les basidiospores libérées des carpophores après leur maturité, soit, le plus souvent, par les rhizomorphes, qui circulent dans le sol jusqu'à 1-2 m de leur point d'attache. Ils se forment abondamment sur les vieilles souches d'hévéas atteints de *Leptoporus*, surtout dans les sols humides ainsi que sur les souches pourrissantes et les débris végétaux, qui se trouvent dans la plantation, sur lesquels ils vivent en saprophytes. Ils deviennent parasites au contact des racines vivantes, dans les tissus desquelles ils pénètrent toujours par une blessure.

Moyens de lutte

1° Eviter autant que possible de planter les hévéas dans les sols trop humides et mal aérés, qui favorisent le développement du champignon.

2° Avant l'établissement d'une plantation sur un sol forestier, effectuer, après abattage de la forêt, un dessouchage aussi complet que possible, afin d'éliminer tout débris de bois mort ou vivant pouvant servir de support et constituer un foyer de contamination.

Napper (44 à 46) a proposé l'application du procédé suivant qui empêche les pourridiés de s'installer dans les grosses souches qui ne peuvent être extirpées (1932) :

Plusieurs mois avant l'abattage des gros arbres difficiles à dessoucher complètement, faire une incision annulaire à la base du tronc, en supprimant l'écorce sur une largeur de plusieurs centimètres de manière à empêcher la descente de la sève élaborée et provoquer la mort des arbres.

On peut encore obtenir de bons résultats, par injection d'une substance phytotoxique (solution à 3 % d'arsénite de sodium par exemple) dans les arbres, après leur abattage, ce qui provoque leur mort rapide.

3° Ouvrir des trous de plantation de grandes dimensions. En éliminer soigneusement tous les fragments de racines et autres débris végétaux.

4° Eviter d'interplanter des plantes ligneuses d'ombrage ou de couverture sensibles aux *Fomes*, telles que : *Albizzia*, *Leucaena glauca*, *Tephrosia*, etc...

5° Au moment de la transplantation :

a) Examiner les jeunes plantules afin d'éliminer celles qui porteraient mycélium et rhizomorphes à leur surface, à la suite d'attaques dans les pépinières.

b) désinfecter toutes les plaies des racines des jeunes hévéas avec une solution de sulfate de cuivre à 2 %. Badigeonner la surface des plaies des racines superficielles, de la base du tronc et du collet, en particulier, avec du goudron ou du carbonyleum. Toute plaie ultérieure, volontaire ou accidentelle sur le tronc et le système radiculaire, sera ainsi traitée.

6° Arracher, et détruire par le feu, tous les pieds atteints, morts ou mourants, en prenant soin de ne laisser aucun débris de racine ni dans le sol, ni à la surface.

7° Au début de l'attaque, soigner les arbres atteints en découvrant les racines superficielles. Un curetage sera fait sur les racines portant du mycélium blanc et des cordonnets afin de les éliminer. Badigeonner ensuite les emplacements avec une solution de sulfate de cuivre à 2 %. Laisser les racines ainsi traitées, exposées à l'air libre pendant au moins une semaine, puis les recouvrir de terre. Les racines profondément altérées seront supprimées.

8° En cas de foyers d'attaques, les racines des arbres voisins, apparemment sains, seront attentivement examinées en découvrant les racines latérales superficielles avec précaution. Les racines altérées seront brossées et soignées comme précédemment.

9° En cas d'attaques intenses intéressant plusieurs pieds, circonscrire les taches par un fossé de 60-70 cm de profondeur et 50 cm de largeur, en englobant un à deux arbres, apparemment sains, dans la circonférence de la tache.

10° Après l'arrachage des arbres morts ou atteints, arroser les trous d'extraction et le sol de toute la tache avec une solution de sulfate de cuivre à 2 %, à raison de 15-20 litres par m², ou à défaut, de sulfate de fer à 10-15 %. On peut, mieux encore, injecter dans le sol, à l'aide d'un pal injecteur, une solution d'aldéhyde formique à 2 %, ou arroser le sol avec 15-20 litres de cette solution par m² et couvrir le sol, pendant douze à vingt-quatre heures, avec des sacs mouillés pour éviter l'évaporation rapide du formol. On peut également employer le cryptonol. Il faut éviter d'utiliser la chaux qui, bien que donnant de bons résultats, crée un milieu alcalin favorisant le développement de certains pourridiés. Les trous ainsi traités seront exposés à l'air libre, au moins pendant un an, avant de replanter de nouveaux hévéas dans les mêmes emplacements.

Leptosphaeria Heveae n. sp. (*)

Cette Sphériale a été observée sur feuilles vivantes d'hévéa récoltées à M'Bila (Moyen-Congo).

Caractères macroscopiques

Le champignon forme sur les feuilles des taches nécrotiques, généralement isolées, de forme irrégulière, rarement confluentes, pouvant alors atteindre plusieurs centimètres et parfois même occuper presque la moitié de la surface du limbe. Elles sont de coloration brun grisâtre sur les deux faces de la feuille et entourées d'une bordure brun pourpre assez large, délimitant les tissus morts des tissus sains. La partie nécrosée devient par la suite gris cendré, tandis qu'à la face inférieure apparaissent de nombreux points noirs, isolés ou grégaires, qui sont les périthèces du champignon. Les feuilles ainsi atteintes jaunissent et tombent.

(*) Diagnose latine. *Leptosphaeria Heveae* n. sp.

Perithecia subter rarius super folium immersa, solitaria vel gregaria, globosa vel subglobosa, parietibus submembranaceis, atrobrunneis, ostiolo papilloso, 100-140 μ diam.

Asci claviformes, stipite brevi, paraphysibus filiformibus, sporis 8,60-75 × 12-13 μ. Ascosporae fusiformes, atro-brunneae, rectae vel leviter curvae, 5-septatae, ad septa haud constrictae, apicibus obtusis, 24-30 × 4-5,5 μ (Med. : 27,3 × 4,6 μ).

Hab. : in foliis vivis *Hevea brasiliensis*, Africa Æquatorialis Gallica.

Caractères microscopiques

1°) Périthèces :

Hypophylles, rarement épiphylles, isolés à grégaires, enfoncés dans le mésophylle, faisant saillie à la face inférieure par un ostiole papilleux, proéminent ; globuleux à subglobuleux, à paroi brun foncé submembraneuse. Dimensions : 100-140 μ de diamètre.

2°) Asques (Fig. 20 A) :

Hyalins, à membrane mince, claviformes, courtement stipités, accompagnés de nombreuses paraphyses filiformes, continues, incolores, plus longues que les asques ; octosporés, ascospores disposées en deux lignes. Dimensions : 60-75 × 12-13 μ.

3°) Ascospores (Fig. 20, B) :

Hyalines jeunes, elles deviennent brun foncé à maturité, fusiformes, droites, le plus souvent légèrement incurvées, à sommets obtus, 5 cloisons transversales les divisant en 6 cellules égales non constrictées au niveau des septas. Dimensions : 24-30 × 4-5,5 μ (Moy. : 27,3 × 4,6 μ).

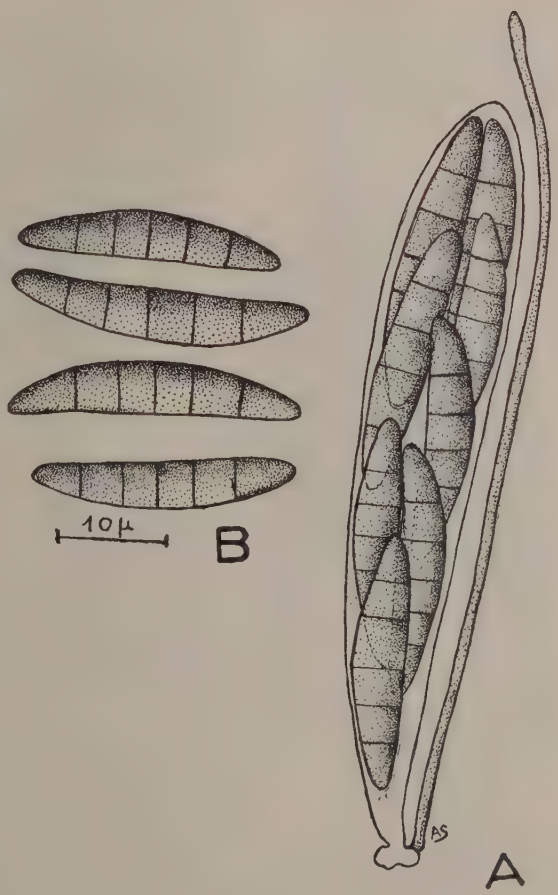


Fig. 20. — *Leptosphaeria Heveae* nov. sp.
A : asque avec paraphyse. B : ascospores.

Taxonomie

En 1926, Weir (105) a trouvé sur feuilles d'hévéas de la vallée de l'Amazone un *Leptosphaeria* sp., dont il donne la diagnose suivante :

Périthèces subimmergés, sphériques, de coloration noire avec ostiole proéminent. Asques claviformes, octosporés, mesurant 45-58 × 11 μ, avec paraphyses filiformes continues. Spores fusiformes, à sommets obtus, 5-septées avec cellules occasionnellement uniguttulées, noir olivacé, en moyenne 22 × 4,9 μ.

On remarque des différences dans les dimensions des asques et des ascospores de ces deux *Leptosphaeria*.

Par ailleurs, Martin (36) signale, sans donner d'indication sur ses caractères micrographiques, un *Leptosphaeria* sp. observé au Mexique.

Nous sommes donc amené à conclure que l'espèce, que nous décrivons, est nouvelle et nous la désignerons sous le nom de *Leptosphaeria Heveae*.

Dégats et moyens de lutte

Ce parasite est peu répandu en A. E. F., nous ne l'avons rencontré qu'au Moyen-Congo. Ses dégâts se limitent à des taches nécrotiques sur les feuilles, avec une chute partielle de celles-ci, sans gravité pour les arbres.

Aucun traitement chimique n'est justifiable ; seules la récolte des feuilles tombées et leur destruction par le feu sont à envisager pour limiter les attaques futures.

Mycosphaerella Heveae Petch.

Nous avons trouvé cette Sphériacée, Hyalodidymae, sur feuilles d'hévéas vivantes, dans la plantation de M'Bila (Moyen-Congo). Elle est peu répandue en A. E. F.

Caractères macroscopiques

Le parasite forme, sur le limbe des feuilles, de grandes taches nécrotiques éparses, amphigènes, peu nombreuses, arrondies ou à contour irrégulier, pouvant atteindre 2-3 cm de diamètre et parfois occuper jusqu'à la moitié de la surface du limbe (Fig. 21, A).

A la face supérieure, elles ont une coloration brun grisâtre et sont auréolées d'une zone marginale brun foncé assez large, délimitant les tissus morts des tissus sains. A la face inférieure, elles sont d'un brun rougeâtre, tandis que la zone marginale est moins marquée.

A la loupe, on distingue de nombreux petits points noirs irrégulièrement disposés sur la face supérieure des taches nécrotiques.

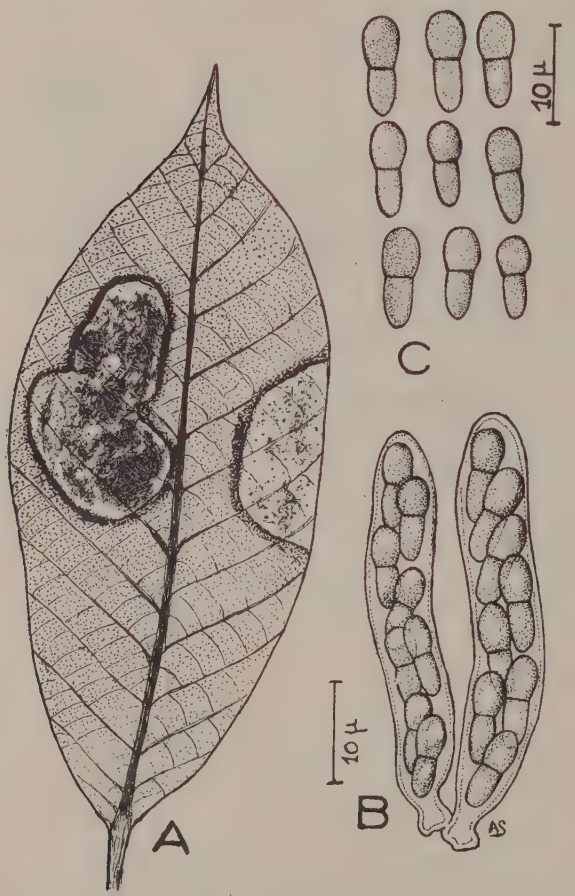


Fig. 21. — *Mycosphaerella Heveae* Petch.
A : feuille portant les taches nécrotiques du champignon.
B : asques. C : ascospores.

Caractères microscopiques

1°) Périthèces :

Nombreux, épars, épiphylles, subépidermiques ou enfoncés dans le mésophylle, légèrement proéminents par soulèvement de l'épiderme, globuleux à subglobuleux, noirs membranacés, faisant saillie à l'épiphylle par un ostiole papilleux, arrondi, de 12-15 µ de diamètre et de coloration plus foncée que le reste du conceptacle. Dimensions : 60-80 µ de diamètre.

2°) Asques (Fig. 21, B) :

Hyalins, à membrane mince, cylindriques, courtement stipités, non accompagnés de paraphyses, à sommet arrondi, droits ou légèrement courbes, octosporés, ascospores monostiches disposées obliquement le long du grand axe de la cavité ascale, parfois subdistiches. Dimensions : 30-45 × 6-8 µ.

3°) Ascospores (Fig. 21, C) :

Hyalines à l'état jeune, subhyalines à jaunâtres à maturité, subfusoïdes à subovoïdes, à sommets obtus, bicellulaires par une cloison médiane, constrictées au niveau des septas, à cellule supérieure globuleuse et plus large que l'inférieure presque cylindrique. Dimensions : 8,5 -10 × 2,5-3 µ (Moy. : 9,6 × 2,6 µ).

Taxonomie

Petch (62), en 1917, a décrit sous le nom de *Sphaerella Heveae* un *Mycosphaerella* récolté à Ceylan, dont il donne la diagnose suivante : périthèces grégaires, subépidermiques, subproéminents, noirs,

60-70 μ diam. ; asques claviformes, octosporés, 30 × 6 μ, spores subfusoïdes à subovoïdes, obtuses, uniseptées, constrictées au niveau de la cloison, 9-10 × 2,5 μ.

En comparant les caractères micrographiques et les dimensions des périthèces, asques et ascospores de l'espèce décrite par Petch et celle que nous avons trouvée en A. E. F., nous constatons qu'il s'agit de la même espèce, *Mycosphaerella Heveae.*

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts sont peu importants et les conséquences minimes pour la plante. De ce fait aucune mesure n'est à envisager. La récolte des feuilles tombées et leur incinération peuvent être appliquées, en même temps que pour d'autres mycoses.

Mycosphaerella heveicola nov. sp. (*)

Cette Sphériacée, Hyalodidymae, a été trouvée à plusieurs reprises sur feuilles vivantes et mortes d'hévéas récoltées à Boukoko et M'Bila (Moyen-Congo). Ses dégâts étant peu importants, elle ne présente qu'un intérêt purement mycologique.

Caractères macroscopiques

Le champignon, entièrement foliicole, forme sur le limbe des feuilles de nombreuses taches nécrotiques, amphigènes, irrégulièrement réparties. Elles sont petites, jaunâtres, éparses et peu nombreuses au début, devenant par la suite arrondies ou à contour irrégulier, de coloration brun grisâtre, bordées d'une étroite zone marginale plus foncée. Elles atteignent 0,5-1 cm de diamètre en moyenne et peuvent parfois, en devenant confluentes, occuper une grande partie du limbe (Fig. 22, A).

Sur les tissus nécrosés qui s'amincissent jusqu'à devenir transparents, on observe la présence de nombreux petits points noirs correspondant aux conceptacles du champignon.

Caractères microscopiques

1°) Périthèces (Fig. 22, B) :

Nombreux, petits, grégaires ou épars, globuleux à subglobuleux, brun foncé ou noirâtres, à paroi mince membranacée, composée de grandes cellules polygonales ; enfoncés dans le mésophylle, faisant saillie à l'épiphylle, rarement à l'hypophylle, par un ostiole papilleux arrondi de 20-35 μ de diamètre, de coloration plus foncée que la paroi du conceptacle. Dimensions : 60-80 μ de diamètre,

2°) Asques (Fig. 22, C) :

Hyalins, à parois minces, subcylindriques à claviformes, courtement stipités on indifférenciés, non accompagnés de paraphyses, droits ou légèrement courbes ; octosporés, ascospores disposées en deux rangs, verticalement ou obliquement, le long du grand axe de la cavité ascale. Dimensions ; 38-50 × 10-13 μ.

(*) Diagnose latine. *Mycosphaerella heveicola* n. sp.

Perithecia sparsa vel gregaria, in mesophyllo super rarius subter folium immersa, globosa vel subglobosa, 60-80 μ diam. ; sub-membranacea, atro-brunnea, ostiolo rotundato papilloso, 20-35 μ diam.

Asci subcylindrici vel claviformes, sessiles vel breviter stipitatae, paraphysibus praesentibus vel nullis, recti vel leviter curvi, sporis 8,38-50 × 10-13 μ. Ascosporae hyalinae vel subhyalinae, subcylindricae vel subellipsoideae, rectae vel leviter curvae, apicibus obtusis, 1-septatae, ad septum constrictae, cellula superiore quam inferior latiore, distichae, 13-19 × 4-5 μ (Med. : 16,2 × 4,5 μ).

Hab. : in foliis *Hevea brasiliensis*, Africa Æquatorialis Gallica.

3°) Ascospores (Fig. 22, D) :

Hyalines et pluriguttulées à l'état jeune, subhyalines et non guttulées à maturité, subellipsoïdes à subcylindriques, droites ou le plus souvent légèrement courbes, aux extrémités obtuses ; bicellulaires par une cloison médiane, avec un léger étranglement à ce niveau, la cellule supérieure est plus large que l'inférieure. Dimensions : 13-19 × 4-5 μ (Moy. : 16,2 × 4,5 μ).

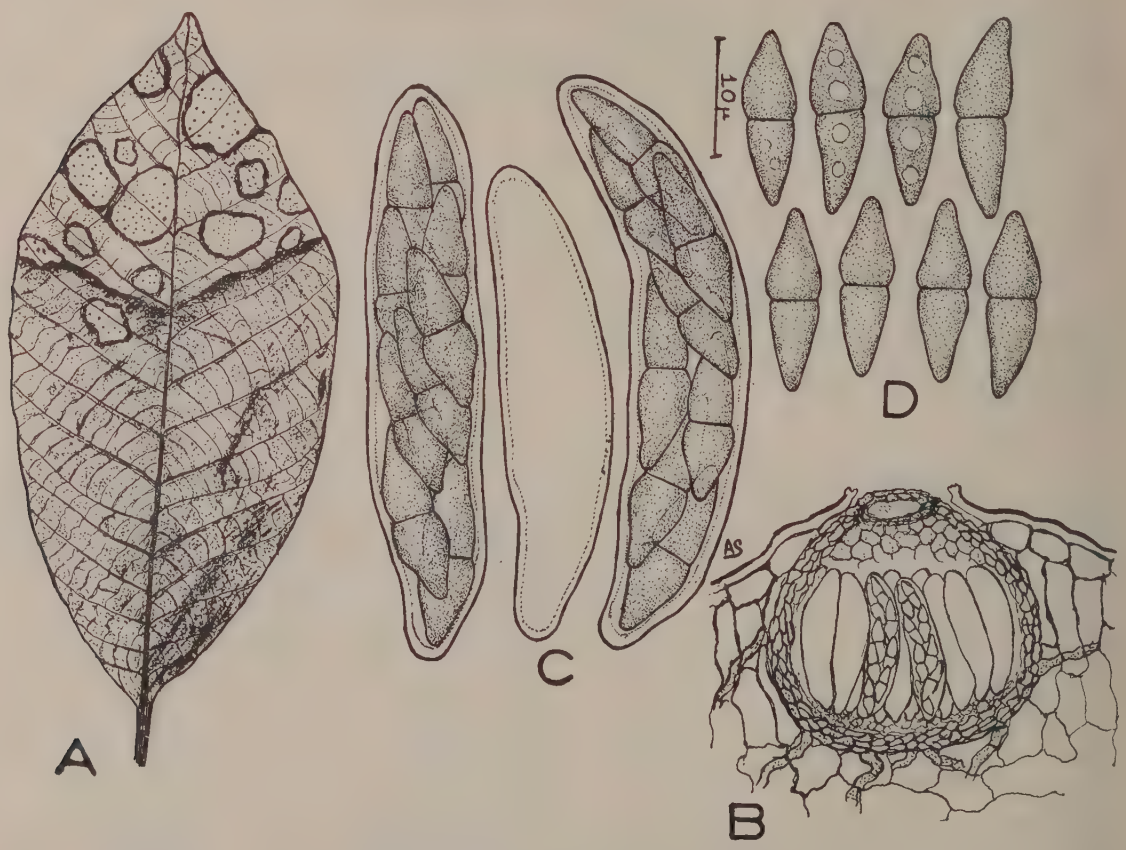


Fig. 22. — *Mycosphaerella heveicola* nov. sp.

A : aspect des taches sur feuille provoquées par le champignon. B : périthèce vu en coupe.
C : asques. D : ascospores.

Taxonomie

Jusqu'à ce jour, deux espèces de *Sphaerella* (*Mycosphaerella*) ont été signalées et décrites sur hévéa, toutes deux foliicoles :

Sphaerella Heveae Petch sur feuilles vivantes d'hévéa à Ceylan.
Sphaerella heveana Sacc. sur feuilles mortes d'hévéa à Singapour.

Comparons ces deux espèces à celle que nous venons de décrire :

Espèce	Périthèces	Asques	Ascospores
Sphaerella Heveae Petch (62)	grégaires, subépidermiques, noirs, 60-70 μ ø	claviformes, octosporés. 30 × 6 μ	subfusoïdes, subovoïdes, à sommets obtus, uniseptées, constrictées aux septas. 9-10 × 2,5 μ
Sphaerella heveana Sacc. (*Syll. Fung.*, XXIV, p. 863)	amphigènes, grégaires, globoso-lenticulaires, fuligineux-noirâtres, à ostiole plus foncé. 80-100 μ ø	claviformes à sommets arrondis, courtement stipités, pas de paraphyses, octosporés.	hyalines, suboblongues, droites ou légèrement courbes, uniseptées. 12 × 3 μ
Mycosphaerella A. E. F.	globuleux, à parois membraneuses, brun noir, épiphylles. 60-80 μ ø	subcylindriques à sub-ellipsoïdes, courtement stipités ou indifférenciés, pas de paraphyses. 38-50 × 10-13 μ	hyalines, uniseptées, constrictées aux septas, fusoïdes à sommets obtus. 13-19 × 4-5 μ (16,2 × 4,5 μ)

Seules la forme et les dimensions des ascospores, plus longues et larges, permettent de différencier notre espèce que nous désignerons sous le nom de *Mycosphaerella heveicola.*

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts se limitent à quelques taches nécrotiques sur le limbe des feuilles avec parfois une chute prématurée de celles-ci, sans toutefois présenter une gravité pour les arbres. Aucun moyen de lutte, préventif ou curatif, n'est à conseiller.

Nectria bicolor B. et Br.

Cette Hypocréale a été trouvée sur des branches d'hévéas, récoltées dans la plantation de Boukoko, et qui portaient également des fructifications de *Peroneutypa heterocanthoïdes* Sacc.

Caractères microscopiques

1°) Périthèces (Fig. 23, A) :

Superficiels, épars, agglomérés, par trois-cinq éléments, reposant sur un léger stroma rouge jaunâtre, de même coloration que cedernier, sauf la région entourant l'ostiole, qui est plus claire, ocracée ; subphériques à ovales, se terminant en un ostiole conoïde strié. La paroi est membranacée, composée de grandes cellules polygonales avec péridium à excroissances cellulaires peu nombreuses. Dimensions : 160-180 × 120-160 μ.

2°) Asques (Fig. 23, B) :

Hyalins, cylindriques, à sommets obtus, courtement stipités, non accompagnés de paraphyses ; octosporés, ascospores unisériées, disposées obliquement le long du grand axe de la cavité ascale. Dimensions : 50-70 × 5-6 μ.

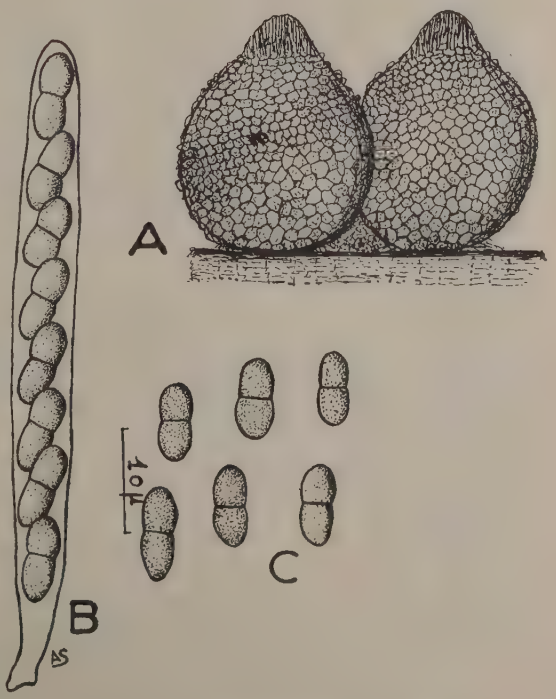


Fig. 23. — *Nectria bicolor* B. et Br.
A : périthèces. B : asque. C : ascospores.

3°) Ascospores (Fig. 23, C) :

Hyalines, petites, oblongues-elliptiques, bicellulaires par une cloison médiane, constrictées

aux septas, avec l'une des cellules légèrement plus large ; à membrane lisse. Dimensions : 7-9 × 3-4 μ (Moy. : 7,6 × 3,5 μ).

Taxonomie

Nectria bicolor B et Br. a été décrit sur des échantillons provenant de Ceylan (*Syll. Fung.* II, p. 487). La diagnose est incomplète, sans indication des dimensions des périthèces, ni des asques. Les ascospores uniseptées, 8 × 2,5 μ, se rapprochent de celles de l'espèce décrite. Nous pensons être en présence de la même espèce.

Nectria bomba Petch

Décrite par Petch en 1920, sur branches et tronc d'hévéa morts, à Ceylan, nous avons également trouvé cette Hypocréale à plusieurs reprises, sur les mêmes organes d'hévéas morts, à Boukoko et à M'Bila.

Caractères microscopiques

1°) Périthèces :

Epars ou le plus souvent agglomérés, confluents, reposant sur un stroma, plus ou moins développé, prenant naissance dans le tissu cortical, qui s'épaissit, devient superficiel et sur lequel se forment les périthèces, opaques, rugueux à paroi épaisse, de forme ovoïde, se terminant en un ostiole conoïde ; péridium composé de grandes cellules polygonales. Stroma et périthèces de coloration jaune rougeâtre. Dimensions : 250-350 × 200-300 μ.

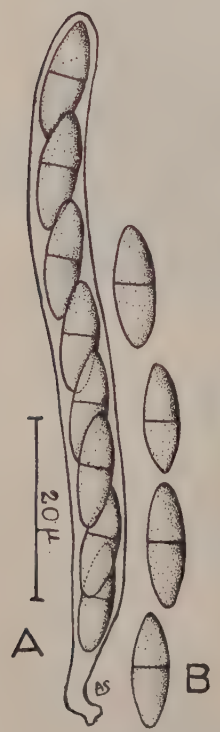


Fig. 24.
Nectria bomba Petch.
A : asque.
B : ascospores.

2°) Asques (Fig. 24, A) :

Hyalins, à membrane mince, cylindriques, courtement pédicellés, paraphyses difficilement perceptibles ; octosporés, ascospores disposées en une seule ligne obliquement le long du grand axe de l'asque. Dimensions : 60-85 × 6-8 μ.

3°) Ascospores (Fig. 24, B) :

Hyalines, à membrane mince, lisse, ovoïdes à ellipsoïdes, à sommets obtus, bicellulaires par une cloison médiane, non constrictées au niveau des septas. Dimensions : 11-16 × 4-6 μ (Moy. : 13,4 × 4,9 μ).

Taxonomie

Parmi les espèces signalées sur hévéa, *Nectria bomba* est celle qui se rapproche le plus, par la forme et les dimensions de ses asques et ascospores, de l'espèce que nous venons de décrire.

La diagnose donnée par Petch (*Syll. Fung. XXIV*, p. 656) est la suivante : Périthèces, épars à confluents, établis sur un stroma rouge rugueux avec ostiole conoïde rouge. Asques d'abord subcylindriques, avec extrémité tronquée, 80 × 8 μ, octosporés, asques et paraphyses deviennent subgélatineuses. Ascospores obliques, monostiches, ovoïdes, non constrictées aux septas, à sommets obtus, 10-16 × 4,5-6 μ.

Nous pensons qu'il s'agit de la même espèce. Nous n'avons pu définir si ce champignon est un parasite ou un saprophyte.

Nectria striatospora Zimm.

Nous l'avons observé sur rameaux morts d'hévéas provenant de la plantation de M'Bila (Moyen-Congo).

Caractères microscopiques

1°) Périthèces (Fig. 25, A) :

Superficiels, groupés, grégaires, rarement isolés, reposant sur un stroma léger, de coloration rouge jaunâtre, ils sont ovoïdes, allongés, rougeâtres, à paroi submembraneuse, composée de grandes cellules polygonales, se terminant en un ostiole conoïde papilleux, brunâtre. Péridium composé de grandes cellules proéminentes. Dimensions : 450-700 × 350-400 μ.

2°) Asques (Fig. 25, B) :

Hyalins, claviformes, courtement pédicellés, non accompagnés de paraphyses, octosporés, ascospores subdistiches. Dimensions : 80-120 × 18-20 μ.

3°) Ascospores (Fig. 25, C) :

Hyalines, subovoïdes à oblongues-ellipsoïdes, à sommets obtus, bicellulaires par une cloison médiane, constrictées aux septations, à membrane mince et finement striée longitudinalement. Dimensions : 22-26×9-12 μ (Moy. : 23,9 × 10,5 μ).

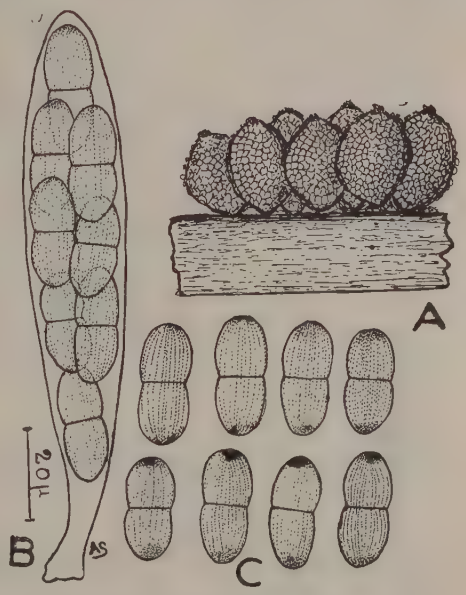


Fig. 25. — *Nectria striatospora* Zimm.
A. : périthèces. B : asque. C : ascospores.

Taxonomie

Parmi les *Nectria*, signalés sur hévéa, aucune espèce ne porte des stries longitudinales sur la membrane des ascospores. Par contre, ce caractère particulier rappelle *Nectria striatospora* décrit par Zimmermann en 1901 (110) à Buitenzorg, sur écorce d'un tronc de cacaoyer avec la diagnose suivante : périthèces superficiels, globuleux, grégaires, rouges, ostiole papilleux, noirâtre ; 0,4 × 0,3 mm. Asques octosporés, 100 μ long. Ascospores bicellulaires, oblongues-ellipsoïdes, à sommets obtus, constrictées aux septations, à membrane longitudinalement striée, 23 × 9 μ.

A part les périthèces, qui sont plus grands chez le *Nectria* trouvé au Moyen-Congo, les dimensions des asques et ascospores et leur forme sont identiques pour les deux espèces. En considérant aussi la présence commune de stries longitudinales, nous pensons qu'il s'agit du même *Nectriastriatospora* Zimm.

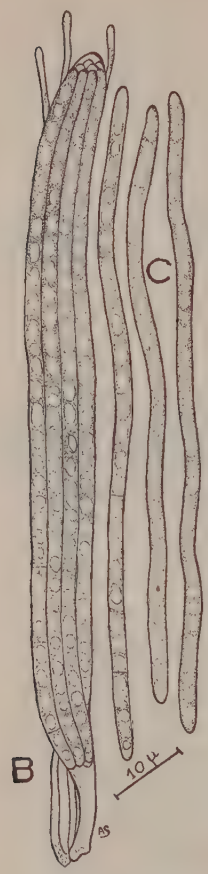
Nous n'avons pu vérifier son rôle vis-à-vis de la plante, ni sa forme conidienne.

Ophiobolus Heveae P. Henn.

Nous avons trouvé cette Sphériale, Scolecosporae, sur jeunes pousses desséchées d'hévéa, récoltées dans la plantation de la station de Boukoko, et portant également des conceptacles de *Phyllosticta ramicola* ; jamais sur feuilles.

Caractères macroscopiques

A la surface des jeunes rameaux desséchés, on constate la présence de petits renflements bombés, épars, rarement grégaires, formés par soulèvement de l'épiderme déchiré, laissant apparaître un petit point noir correspondant à l'ostiole du périthèce du parasite.



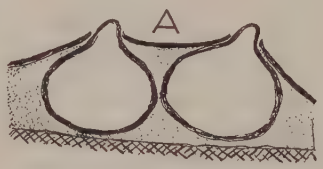


FIG. 26. — *Ophiobolus Heveae* P. HENN.
A : périthèces. B : asque et paraphyses.
C : ascospores.

CARACTÈRES MICROSCOPIQUES

1°) Coupes anatomiques (Fig. 26, A) :

En coupe transversale, on observe que les périthèces prennent naissance dans le tissu cortical, couverts au début par l'épiderme, qui, par la suite, se déchire, laissant apparaître l'ostiole conique du conceptacle.

Les cellules du tissu cortical sont envahies par le mycélium brunâtre et cloisonné, intercellulaire et intracellulaire. Les cellules sont profondément altérées. Le mycélium pénètre profondément dans les tissus du cylindre central jusqu'aux vaisseaux libéro-ligneux.

2°) Périthèces :

Nombreux, épars, rarement groupés par 2-3 éléments, noir carbonacé, à paroi épaisse, dont la couche externe est noire et la plus interne brun jaunâtre ; ovales, globuleux ou subglobuleux, immergés dans les tissus corticaux, ne reposant pas sur un stroma et n'étant pas inclus dans celui-ci, se prolongeant par un ostiole tronqué de 30-50 µ de long faisant saillie à la surface de l'épiderme. Dimensions : 200-300 × 200-350 µ.

3°) Asques (Fig. 26, B) :

Hyalins à l'état jeune, subhyalins ou faiblement jaunâtres à maturité, cylindro-claviformes à subfusoïdes, courtement pédicellés, à paroi mince, plus épaisse au sommet ; octosporés, ascospores parallèles ; accompagnés de nombreuses paraphyses filiformes, hyalines, continues, plus longues que les asques et facilement perceptibles. Dimensions : 80-115 × 7-10 µ (Moy. : 92 × 8,3 µ).

4°) Ascospores (Fig. 26, C) :

Filamenteuses, hyalines, disposées parallèlement dans la cavité ascale, cylindriques, aux extrémités obtuses, pluriguttulées, non cloisonnées à l'état jeune, devenant pluricloisonnées à maturité, les cloisons étant difficilement perceptibles. Dimensions : 60-80 × 2-3 µ (Moy. : 72 × 2,3 µ).

TAXONOMIE

Ophiobolus Heveae a été décrit pour la première fois par P. HENNINGS en 1905 (28) sur feuilles d'*Hevea brasiliensis* de la vallée de l'Amazone. La comparaison des caractères microscopiques donnés par cet auteur à ceux de l'espèce trouvée en A. E. F. :

Espèces	Périthèces	Asques	Ascospores
Oph. Heveae P. HENN. sur feuilles	grégaires, subémergés, érumpents, noirs, ovales à globuleux, 250 µ ø	fusiformes à claviformes obtus, octosporés, paraphyses. 60-70 × 7-10 µ	filamenteuses, disposées parallèlement dans l'asque, hyalines, arrondies aux sommets, multiseptées, pluriguttulées. 50-60 × 2-3 µ
Ophiobolus A. E. F. sur rameaux	grégaires, noir carbonacé, ovales, globuleux à subglobuleux, émergés dans tissus corticaux, ostiole tronqué, érumpent. 200-300 × 200-350 µ	hyalins, à faiblement jaunâtres, cylindro-claviformes à subfusoïdes, courtement pédicellés, octosporés, paraphyses filiformes. 80-115 × 7-10 µ	filiformes, disposées parallèlement dans l'asque, hyalines, à sommets arrondis, multiseptées, pluriguttulées. 60-80 × 2-3 µ (72 × 2,3 µ)

permet de penser qu'il s'agit de la même espèce, qui serait à la fois foliicole et ramicole. Les quelques

différences notées dans les dimensions des asques et des ascospores ne justifient pas la création d'une espèce nouvelle.

Dégats et moyens de lutte

Ayant constamment trouvé cet *Ophiobolus* au voisinage de *Phyllosticta ramicola*, sur les mêmes rameaux, il est difficile de définir si la mort de ceux-ci est due aux attaques de la Sphériale. Cependant, la présence de mycélium dans les tissus du cylindre central provoquant des altérations profondes laisse supposer qu'*Ophiobolus Heveae* joue le rôle de vrai parasite.

N'ayant été observé que rarement, il est sans importance économique pour l'A. E. F. La suppression des rameaux portant les périthèces du champignon et leur destruction par le feu sont conseillées.

Pestalozzia palmarum Cke.

Cette Mélanconiale, très répandue en A. E. F. sur les palmiers à huile et les cocotiers, s'attaque également aux hévéas. Nous l'avons trouvée, à plusieurs reprises, dans presque toutes les plantations visitées, comme parasite des feuilles, soit seule, soit associée à *Colletotrichum Heveae* Petch, ou encore à côté d'un *Phyllosticta*. Elle a été décrite par Cooke sur cocotier, en 1877, et a été signalée dans toute la zone tropicale, des Indes Néerlandaises, aux Philippines, à Ceylan, également sur hévéa dans la vallée de l'Amazone, etc...

Caractères macroscopiques

Le champignon forme sur les feuilles des taches nécrotiques amphigènes, à contour irrégulier, bordées d'une étroite marge de coloration brun foncé. Peu nombreuses, elles sont petites au début, jaunâtres, puis brun grisâtre, à reflet rougeâtre en s'agrandissant. Sur leurs deux faces, apparaissent de nombreux petits points noirs grégaires, visibles à l'œil nu (Fig. 27, A).

Caractères microscopiques

1°) Acervules :

Nombreuses, éparses à grégaires, amphigènes, au début sous-épidermiques, s'ouvrant à maturité par déchirement des tissus qui les couvrent ; subglobuleuses, aplaties, parfois groupées par deux ou trois. Dimensions : 150-200 μ de diamètre.

2°) Conidies (Fig. 27, B) :

Fusoïdes-oblongues, 4-septées. Les trois cellules médianes sont uniformément olivacé clair, les deux cellules supérieures étant parfois légèrement plus colorées que la cellule inférieure. La cellule apicale est cylindro-conique ou conique, hyaline, pourvue de trois soies hyalines mesurant 6-15 μ de long, rarement à deux ou quatre soies. La cellule basale est hyaline, conique, avec ou sans pédicelle effilé, généralement court, mesurant 3-5 μ. Dimensions : 14-20 × 4,9-6,5 μ (Moy. : 16,8 × 5,6 μ).

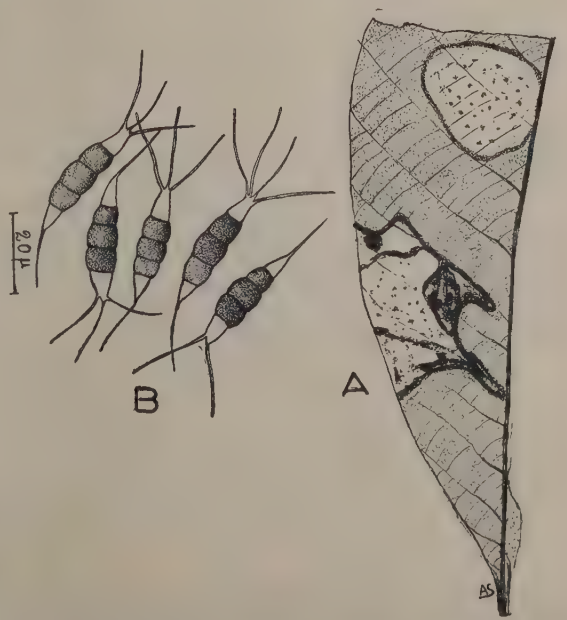


Fig. 27. — *Pestalozzia palmarum* Cke

A : portion du limbe montrant les taches nécrotiques provoquées par le champignon. B : conidies.

Dégats

Pestolazzia palmarum attaque les hévéas aussi bien âgés qu'en pépinières. Les taches nécrotiques, qu'il forme sur les feuilles, peuvent, en s'étendant, conduire à leur dessèchement et à leur chute prématurée. Les attaques sont assez sporadiques et la maladie ne se généralise que rarement. En cas de fortes attaques, le ramassage et la destruction par le feu des feuilles atteintes sont les seules mesures à recommander.

Phellinus lamaensis (Murr.) Heim

= *Hymenochaete noxia* Berk.
= *Fomes lamaensis* (Murr.) Sacc. et Trott.
= *Fomes noxius* Corner
«Pourriture brune des racines».

Ce champignon, de la famille des Polyporacées, présent sur de nombreuses essences forestières des pays chauds, s'attaque aux parties souterraines des arbres, causant la « brown root disease ». Parasite de nombreuses plantes d'ombrage et de couverture, telles que *Albizzia*, *Cassia*, *Erythrina* etc..., il a en outre été signalé : sur cacaoyers en Côte d'Ivoire par Mallamaire, sur théiers aux Indes et à Ceylan par Petch, sur quinquina aux Indes. Il est très commun dans les cultures de caféiers au Cameroun, en Côte d'Ivoire et en Extrême-Orient. Il est responsable du dépérissement de la base des feuilles du palmier à huile en Malaisie. Sur hévéas il est très fréquent dans les plantations d'Extrême-Orient et nous l'avons constaté à plusieurs reprises dans les plantations d'A. E. F. ainsi que sur caféiers et cacaoyers, moins fréquemment cependant que *Fomes lignosus* et *Armillariella mellea.*

Caractères macroscopiques et microscopiques

Symptômes :

Les hévéas atteints de la pourriture brune des racines, ne manifestent au début aucun symptôme permettant de soupçonner la présence d'un parasite. Puis, le feuillage jaunit et brunit, les jeunes pousses noircissent et se dessèchent, les feuilles tombent en masse, l'arbre tout entier se dessèche et meurt. Parfois, sur les jeunes sujets, la maladie évolue très rapidement, et, au bout de quelques mois, ils meurent brusquement comme d'une apoplexie foudroyante. Sur les arbres âgés, la mort est progressive et ne survient qu'au cours d'une période végétative critique, la floraison par exemple pendant la saison sèche.

En arrachant un arbre, atteint de la pourriture brune, on constate que les racines, et plus particulièrement la racine pivotante, sont incrustées d'une couche de terre épaisse de 3 à 4 mm, dans laquelle sont incluses de petites pierres, étroitement adhérente à la surface de l'écorce crevassée longitudinalement et d'aspect humide. La terre est maintenue par les filaments mycéliens du champignon, réunis en lames ou nodules, brun fauve, donnant aux racines une coloration brun foncé. En vieillissant, les hyphes mycéliennes forment à la surface une pellicule continue et fragile, noire.

L'adhérence de la terre aux racines est due au fait que les hyphes mycéliennes sécrètent une abondante substance mucilagineuse. Elles constituent des manchons, qui s'étendent à tout le système radiculaire, pénétrant dans le tissu cortical, et pouvant remonter jusqu'à la base des tiges. Elles cheminent également à l'intérieur du bois, qu'elles sillonnent de fines lignes brunes et noires, circulaires et radiales, bien visibles en faisant une coupe longitudinale sur la racine pivotante. Le champignon cause au début un ramollissement du bois, qui ensuite devient sec et se brise en cubes irréguliers.

Fructifications.

Les fructifications du champignon ne se forment que très rarement. Elles apparaissent, le plus souvent, sous des aspects résupinés, polymorphes, à la base des troncs pourrissants, disposées en minces croûtes dures, brun pourpre en surface et brun pâle à l'intérieur. Jusqu'ici, nous n'en avons jamais observées en A. E. F.

Les carpophores typiques sont en forme de consoles, durs, de coloration brun rougeâtre ou

noirâtre, avec une zone marginale jaune ou brun jaune. La face supérieure est lisse, marquée de zones concentriques ou couverte de bourrelets ; la face inférieure est brun noir, parfois gris velouté, criblée de pores arrondis, mesurant 80-100 μ de diamètre. Les vieux carpophores deviennent brun noirâtre avec des zones concentriques plus foncées. Le diamètre des carpophores varie entre 9 et 25 cm. Les basidiospores naissent sur les stérigmates filiformes à l'extrémité des basides. Elles mesurent 3,5-4,5 × 3-3,5 μ, avec une gouttelette graisseuse au centre.

Propagation et pénétration du parasite

La propagation de la maladie se fait soit par les basidiospores libérées des carpophores, soit le plus fréquemment par les rhizomorphes, cheminant à travers le sol, à partir d'un hévéa contaminé ou de vieilles souches à bois tendre ou semi-tendre, restées dans la plantation après abattage de la forêt et qui hébergent très souvent le champignon. Les rhizomorphes pénètrent les racines saines, qu'ils rencontrent par contact ou par blessure. La maladie apparaît sous forme de taches circulaires comme la plupart des pourridiés.

Moyens de lutte

Les moyens de lutte préconisés contre la pourriture brune des racines sont identiques à ceux conseillés contre *Ganoderma pseudoferreum* et *Leptoporus lignosus* (cf. pp. 235-6).

Phoma Heveae Petch

Ce champignon a été décrit par Petch (57) sur rameaux d'hévéas, en 1906. Nous l'avons trouvé également, à plusieurs reprises, sur rameaux desséchés soit attachés aux arbres, soit tombés à terre, en Oubangui (Plantations des Terres Rouges, Boukoko), au Gabon (Oyem et Kango), au Moyen Congo (M'Bila). Sur les rameaux, généralement de l'année, on observe par places de nombreux bombements de l'épiderme, rapprochés, parfois isolés, portant au centre un petit point noir ; ils correspondent aux pycnides.

Caractères microscopiques

1°) Pycnides (Fig. 28, A) :

En coupe, elles sont immergées dans le tissu cortical, grégaires, parfois isolées, globuleuses à subglobuleuses, à paroi noire, se terminant en un col papilleux de 15-20 μ de diamètre, et de coloration plus foncée que la paroi du conceptacle. Dimensions : 110-200 μ de diamètre.

2°) Pycniospores (Fig. 28 B) :

Hyalines, nombreuses, petites, unicellulaires ; guttulées à l'état jeune, non guttulées à maturité, elliptiques à subcylindriques. Dimensions : 3,5-4,5 × 2-2,5.

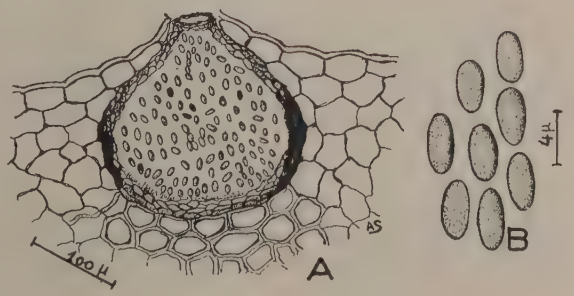


Fig. 28. — *Phoma Heveae* Petch.
A : pycnide. B : pycniospores.

Taxonomie

Rappelons la diagnose de *Phoma Heveae* donnée par Petch (57) : Pycnides noires, grégaires, immerses, subproéminentes, subglobuleuses, 0,1-0,2 mm de diamètre ; spores ellipsoïdes, hyalines, 4-5 × 2 μ.

Ces caractères sont identiques à ceux de notre *Phoma*. Il s'agit de la même espèce.

Dégats et moyens de lutte

Une forte attaque de ce parasite, moins fréquent que *Phyllosticta ramicola* Petch, peut causer en pépinière la mort des jeunes rameaux ; l'ablation de ceux-ci et leur incinération sont conseillées. Les dégâts, que nous avons constatés sur les pieds âgés, étaient sans conséquence grave pour les arbres.

Phoma heveicola n. sp. (*)

Sur les tiges de jeunes plantules d'hévéas mortes, âgées d'un an et récoltées dans la pépinière de la plantation des Terres Rouges en Oubangui-Chari, nous avons observé la présence de nombreux points noirs bombés par soulèvement de l'épiderme éclaté.

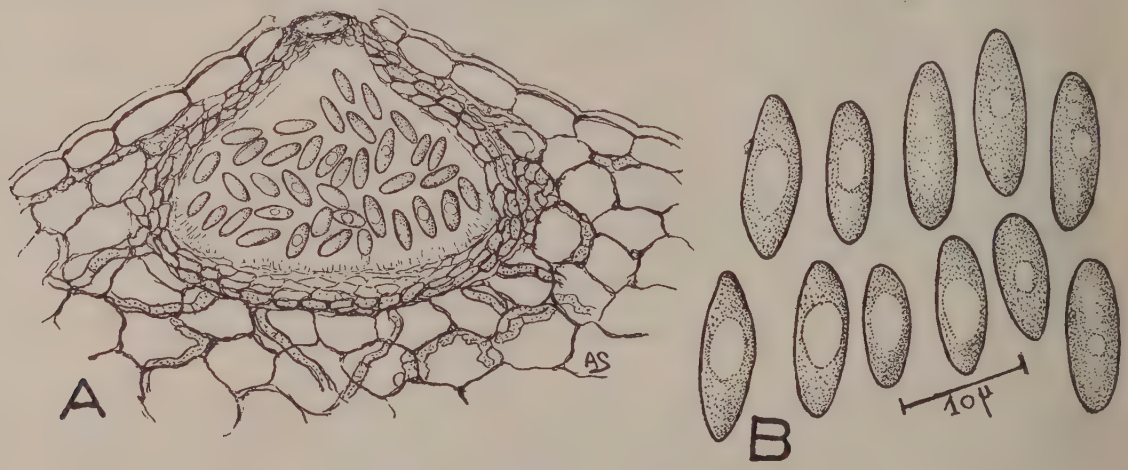


Fig. 29. — *Phoma heveicola* nov. sp.
A : pycnide. B : pycniospores.

Caractères microscopiques

1°) Pycnides (Fig. 29, A) :

Elles sont grégaires à éparses, subépidermiques, noires, à paroi épaisse, globuleuses à lenticulaires, faisant saillie à la surface par un ostiole peu proéminent, arrondi, de 12 à 15 µ de diamètre. Dimensions : 100-140 haut × 120 -160 µ de diamètre.

2°) Pycniospores (Fig. 29, B) :

Hyalines, unicellulaires, à membrane mince, le plus souvent avec une grosse gouttelette au milieu, subcylindriques à sub-ovoïdes, aux extrémités obtuses ; elles naissent sur de grêles stérigmates qui tapissent la paroi interne des pycnides. Dimensions : 10-13 × 4-5 µ (Moy. : 11,4 × 4,3 µ).

Taxonomie

Les caractères de cette Sphéropsidale permettent de la classer dans le genre *Phoma* Fries (25). Les dimensions et la forme des pycniospores ne se rapprochant d'aucune des espèces décrites jusqu'ici sur hévéa, nous considérons cette espèce comme nouvelle sous le nom de *Phoma heveicola.*

(*) Diagnose latine. *Phoma heveicola* n. sp.

Pycnidia gregaria vel sparsa, subepidermica, globosa vel lenticularia, 100-140 × 120-160 µ, nigra, parietibus crassis, ostiolo rotundato 12-15 µ diam.

Pycniosporae 1-cellulares, hyalinae, guttulatae, subcylindricae vel subovoideae, apicibus obtusis, 10-13 × 4-5 µ (Med. : 11, 4 × 4,3 µ).

Hab. : in ramis *Hevea brasiliensis*, Africa Æquatorialis Gallica.

Dégats et moyens de lutte

Il s'agit d'un parasite de faiblesse pouvant provoquer la mort des jeunes plantules, qui seront alors détruites par le feu. Préventivement, on peut favoriser la vigueur des plantes, en pépinière, par l'apport d'engrais et de bons soins culturaux leur permettant de résister aux attaques de ce champignon.

Phyllosticta Heveae Zimm.

Cette Sphéropsidale a été décrite, pour la première fois, par Zimmermann, en 1901, sur feuilles d'*Hevea brasiliensis*. Elle est très répandue dans les plantations d'hévéas en A. E. F. Nous l'avons observée à Komono (Moyen-Congo), à Oyem et Kango (Gabon), à Dizangué (Cameroun) et à Boukoko (Oubangui).

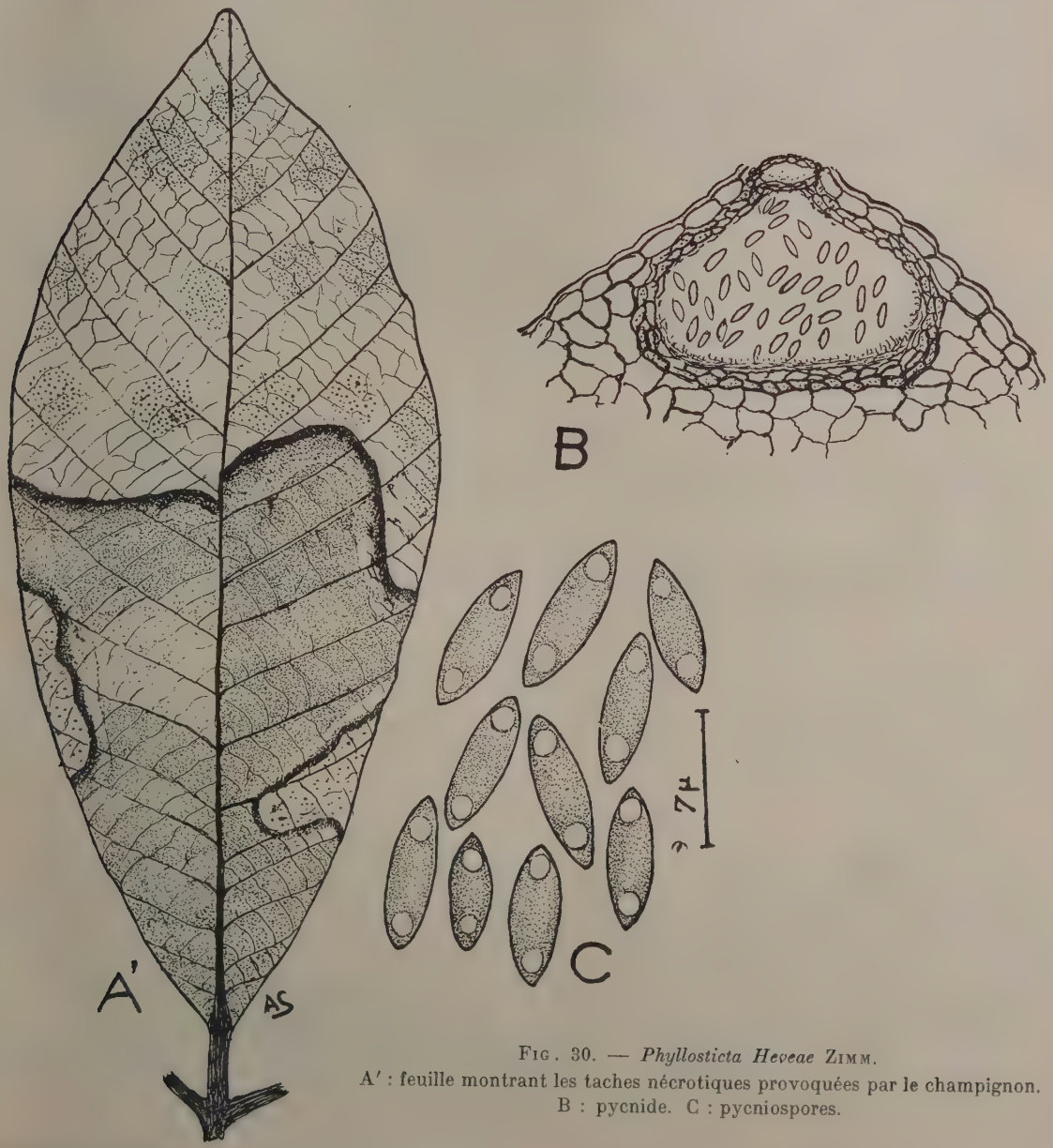


Fig. 30. — *Phyllosticta Heveae* Zimm.
A' : feuille montrant les taches nécrotiques provoquées par le champignon.
B : pycnide. C : pycniospores.

Elle s'attaque aux feuilles de tous âges aussi bien des jeunes plantules dans les pépinières que des arbres âgés.

Caractères macroscopiques

Le parasite forme, sur les deux faces du limbe des feuilles, de grandes taches nécrotiques. Au début, elles sont petites, jaunâtres, apparaissant soit à l'extrémité, soit aux bords de la feuille ; elles s'étendent rapidement, occupant parfois la moitié du limbe et parfois toute la feuille, qui se dessèche et prend une coloration brun jaunâtre. Les taches nécrotiques sont généralement de contour irrégulier ; une zone brun roux les sépare des tissus sains. Vues par transparence, on y observe de petites taches brunâtres, qui correspondent aux nombreux conceptacles du champignon (Fig. 30 A').

Caractères microscopiques

1°) Pycnides (Fig. 30, B) :

Elles sont nombreuses, éparses, réparties par petits groupes à la surface des taches nécrotiques ; globuleuses ou subglobuleuses, enfoncées dans le mésophylle et faisant saillie à l'hypophylle, rarement à l'épiphylle, par un pore arrondi mesurant 18-25 μ de diamètre ; à paroi mince brunâtre, plus foncée autour de l'ostiole. Dimensions : 90-180 μ de diamètre, en moyenne 127 μ.

2°) Pycniospores (Fig. 30, C) :

Nombreuses, petites, hyalines, unicellulaires, elliptiques, ou elliptiques allongées, parfois même elliptico-naviculaires avec l'une des extrémités pointue, portant le plus souvent deux gouttelettes graisseuses réfringentes aux extrémités. Elles naissent à l'extrémité de petits stérigmates difficilement perceptibles. Dimensions : 5,5-8 × 2-3 μ (Moy. : 7,2 × 2,5 μ).

Taxonomie

Les caractères macroscopiques de la maladie sur les feuilles, la forme et les dimensions des pycnides et la forme et les dimensions des stylospores de notre *Phyllosticta*, comparés à *P. heveae* décrit par Zimmermann (110), nous permettent de conclure qu'il s'agit de la même espèce :

Espèce	Pycnides	Pycniospores
Phyllosticta Heveae Zimm.	Epiphylles, subépidermiques, érumpentes. 75-156 μ	Hyalines, elliptiques allongées, pointues à l'une des extrémités, biguttulées. 7 × 2,2 μ
Phyllosticta A. E. F.	Hypophylles et épiphylles, sous-épidermiques, ostiole 18-25 μ. 90-180 μ	Hyalines, elliptiques, elliptiques allongées ou elliptico-naviculaires, pointues à l'une des extrémités, biguttulées. 7,2 × 2,5 μ

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts causés par *Phyllosticta Heveae* dans les plantations sont peu importants. Ils se traduisent par un dessèchement partiel ou total des feuilles et leur chute prématurée. Les attaques n'étant presque jamais généralisées, il n'en résulte qu'un affaiblissement des arbres, par suite de la diminution de la surface assimilatrice des feuilles. Dans les pépinières, elles peuvent être plus graves, empêchant parfois la croissance des jeunes plantules. Leur intensité est variable suivant les régions et les saisons : elles sont plus fortes en saison des pluies et dans les plantations touffues, mal aérées, établies sur des sols humides.

En cas de fortes attaques, il est conseillé de récolter les feuilles atteintes et tombées à terre et de les détruire par le feu. Dans les pépinières, les traitements cupriques préventifs peuvent préserver efficacement les jeunes plantules contre cette phyllostictose.

Phyllosticta heveana n. sp. (*)

Ce champignon a été récolté, à plusieurs reprises, sur feuilles vivantes *d'Hevea brasiliensis*, en particulier dans les plantations expérimentales de la Station de Boukoko et à Komono (Moyen-Congo). Il est moins répandu que *Phyllosticta Heveae* et ne présente qu'un intérêt secondaire.

Caractères macroscopiques

Ce parasite forme, sur les feuilles de tous âges, des taches nécrotiques incolores, au début arrondies et de 2-3 mm de diamètre, atteignant rapidement plusieurs centimètres ; leur contour devient irrégulier et de forme mal définie (fig. 31, A'). Les tissus du limbe atteints s'amincissent et, à leur surface, apparaissent les fructifications du champignon sous forme de petits points noirs, répartis irrégulièrement sur la tache, par groupes épars de plusieurs éléments. Plusieurs taches peuvent devenir confluentes ; généralement, elles ne dépassent pas 3 à 4 cm. Une mince zone marginale de coloration jaunâtre délimite les taches nécrotiques des tissus sains, parfois elle est inexistante.

En cas de fortes attaques, le limbe se décolore et se dessèche, la feuille tombe.

Caractères microscopiques

1°) Pycnides (Fig. 31, B) :

Eparses ou grégaires, globuleuses à subglobuleuses, de formation abondante, à paroi mince, membraneuse et brunâtre, avec un ostiole papilleux de coloration plus foncée, faisant saillie, à l'épiphylle, par un pore arrondi de 10-15 μ de diamètre, rarement à l'hypophylle ; le plus souvent immergées dans le tissu palissadique, rarement subépidermiques, érumpentes. Dimensions : 100-140 μ de diamètre.

2°) Pycniospores (Fig. 31, C) :

Nombreuses, hyalines, unicellulaires, elles portent souvent une grosse gouttelette occupant la moitié de la cavité sporale à cytoplasme granuleux ; rarement pluriguttulées, surtout à l'état jeune, à cytoplasme continu.

Leur forme est variable : ovoïde ou subovoïde, le plus souvent ellipsoïde, parfois même réniforme. Elles naissent sur de petits stérigmates hyalins, qui tapissent l'intérieur de la cavité du conceptacle et mesurent 10-15 × 2 μ. Dimensions : 8-13 × 5-7,5 μ (Moy. : 10,7 × 5,9 μ).

Taxonomie

Jusqu'ici trois espèces de *Phyllosticta* ont été signalées sur *Hevea brasiliensis*, dont deux parasites foliicoles et un ramicole, ainsi qu'une espèce voisine appartenant au genre *Phyllostictina*.

Ce sont :

Phyllosticta Heveae Zimm (110).

Phyllosticta sp. décrit par Weir (105).

Phyllosticta ramicola Petch (57).

Phyllostictina sp. décrit par Weir (105).

(*) Diagnose latine. *Phyllosticta heveana* n. sp.

Pycnidia sparsa vel gregaria, super rarius subter folium insita, globosa vel subglobosa, membranacea, brunneola, ostiolo papilloso, 10-15 μ diam., eminentia, rarius subepidermica, 100-140 μ diam.

Pycniosporae incolores, 1-cellulares, 1-guttulatae, ovoideae, subovoideae, saepius ellipsoideae, 8-13 × 5-7,5 μ (Med. : 10,7 × 5,9 μ).

Hab. : in foliis vivis *Hevea brasiliensis*, Africa Æquatorialis Gallica.

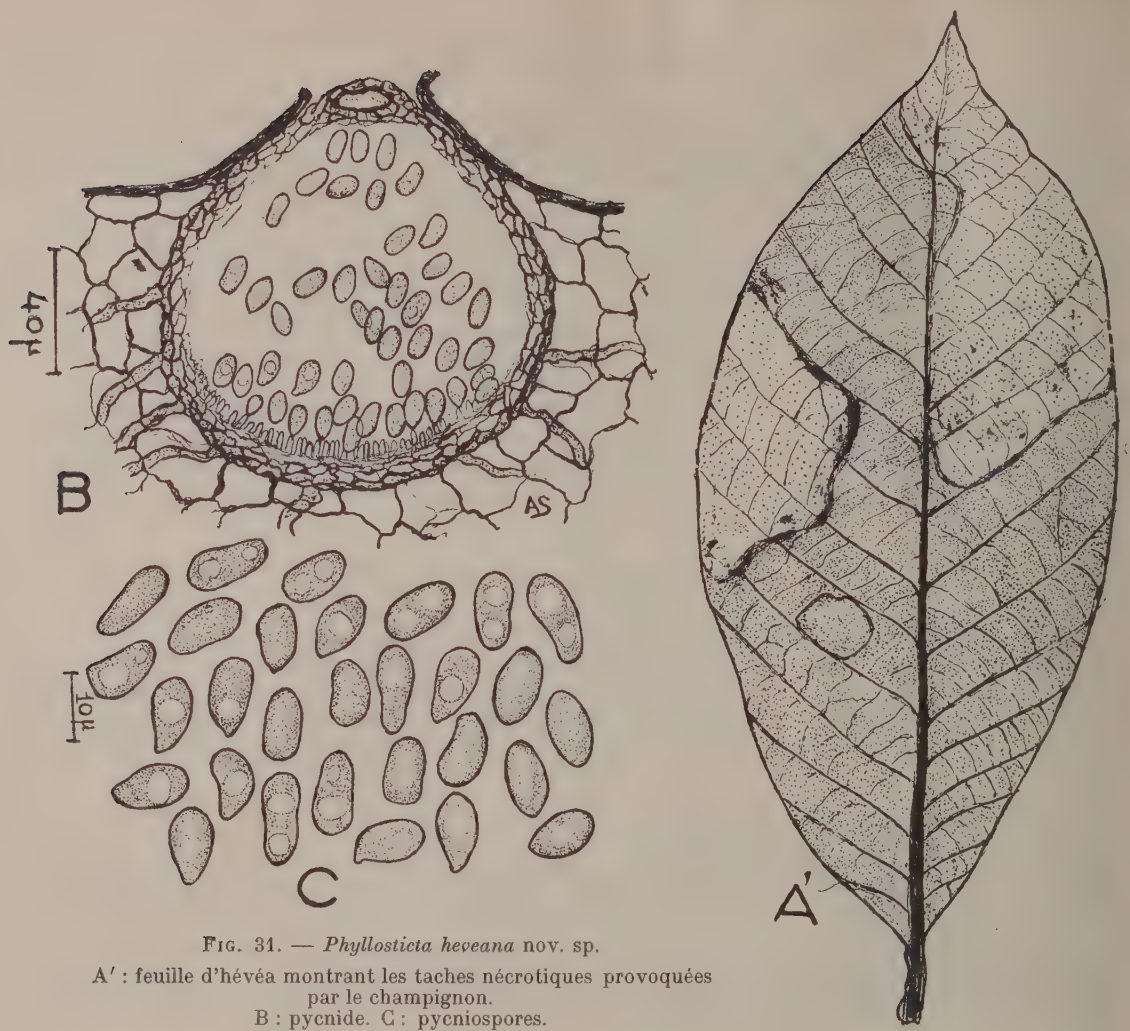


FIG. 31. — *Phyllosticta heveana* nov. sp.
A' : feuille d'hévéa montrant les taches nécrotiques provoquées par le champignon.
B : pycnide. C : pycniospores.

Dressons un tableau comparatif des caractères principaux de ces espèces, y compris celle observée en A. E. F.

Espèce	Pycnides	Pycniospores
Phyllosticta Heveae ZIMM. (sur feuilles)	éparses, membraneuses, paroi brunâtre, à ostiole papilleux plus foncé et arrondi, de 8-25 µ 75-156 µ	hyalines, unicellulaires, elliptiques allongées, pointues à l'une des extrémités, biguttulées. 7 × 2,2 µ
Phyllosticta sp. WEIR. (sur feuilles)	épiphylles, noires, subépidermiques, érumpentes, lenticulaires, ostiolées. 100-125 µ	hyalines, unicellulaires ; biguttulées, ellipsoïdes à sommets obtus. 5,2 × 2,2 µ
Phyllosticta ramicola PETCH. (sur rameaux)	noires, subépidermiques 100-250 µ	hyalines, unicellulaires, biguttulées. 8-12 × 2-3 µ
Phyllostictina sp. WEIR. (sur feuilles)	grégaires, érumpentes à subémergées, subglobuleuses ou lenticulaires, noires à ostiole papilleux.	hyalines, unicellulaires, pluriguttulées, globuleuses à subglobuleuses, ou légèrement elliptiques. 7,3 × 6,1 µ
Phyllosticta (sur feuilles) A. E. F.	éparses ou grégaires, globuleuses, membraneuses, à paroi brunâtre, ostiole papilleux, plus foncé, 10-15 µ, immergées dans le mésophylle, faisant saillie à l'épiphylle. 100-140 µ	hyalines, unicellulaires, uniguttulées, ovoïdes, subovoïdes, ellipsoïdes, parfois réniformes. 8-13 × 5-7,5 µ

Le *Phyllosticta*, que nous venons de décrire, ne se rapproche de *P. Heveae* que par la forme et les dimensions des pycnides, de *P. ramicola* que par la longueur des pycniospores, de *Phyllostictina* sp. que par leur largeur. Il se différencie donc nettement de ces quatre espèces. Nous proposons de désigner cette espèce nouvelle sous le nom de *Phyllosticta heveana*.

Dégats et moyens de lutte

Les dommages, causés par ce parasite foliicole, sont en général minimes et sans importance économique. Jusqu'ici nous n'avons observé aucune attaque intense. Le cas échéant, la récolte et la destruction par le feu des feuilles atteintes et tombées à terre sont conseillées.

Phyllosticta heveicola n. sp. (*)

Nous avons rencontré ce *Phyllosticta*, pour la première fois en 1949, dans la plantation d'hévéas d'Oyem, au Gabon, où deux clônes, Avros 49 et 50, étaient très fortement éprouvés. Nous l'avons observé également, mais avec une moindre intensité, sur quelques hévéas de la Station de Kango. A Boukoko et à Komono, ce champignon n'existe qu'à l'état sporadique.

Caractères macroscopiques

Sur les deux faces du limbe de feuilles de tous âges, généralement adultes, le champignon apparaît, au début, sous forme de petites taches brun rougeâtre, arrondies ou irrégulières, de 2 à 3 mm de diamètre. Celles-ci s'agrandissent, atteignant 2 à 3 cm de diamètre ; leur centre se décolore, tandis que la bordure marginale, très large, est de coloration brun rougeâtre, plus marquée sur la face supérieure. Elles portent de nombreux points noirs dispersés, disposés concentriquement (Fig. 32, A).

Ces taches nécrotiques, éparses et irrégulièrement disposées à la surface de la feuille, peuvent devenir confluentes, former de grandes macules à contour irrégulier et causer la chute de la feuille ainsi desséchée.

Caractères microscopiques

1° Pycnides (Fig. 32, B) :

Elles sont très nombreuses, globuleuses ou lenticulaires, éparses, disposées en zones concentriques, généralement hypophylles, parfois épiphylles, subémergées, à paroi mince brunâtre, avec un ostiole papilleux, arrondi de 15 à 20 μ de diamètre, de coloration plus foncée. Dimensions : 100-130 μ de diamètre.

2° Pycniospores (Fig. 32, C) :

Nombreuses, hyalines, unicellulaires, ovoïdes ou subovoïdes, subcylindriques, piriformes, parfois même ellipsoïdes ou réniformes, à sommets obtus ; non guttulées, à cytoplasme granuleux. Elles sont maintenues par une substance mucilagineuse. Dimensions : 3,8-7,5 $\times$ 2-2,5 μ (Moy. : 5,7 $\times$ 2,3 μ).

(*) Diagnose latine. *Phyllosticta heveicola* n. sp.

Pycnidia 100-130 μ diam., subter folium insita, sparsa, subprominentia, membranacea, brunneola, ostiolo rotundato papilloso, 15-20 μ diam.

Pycniosporae incolores, 1-cellulares, ovoideae, subovoideae, subcylindricae, rarius ellipsoideae vel reniformes, 3,8-7,5 $\times$ 2-2,5 μ (Med. : 5,7 $\times$ 2,3 μ).

Hab. : in foliis vivis *Hevea brasiliensis*, Africa Æquatorialis Gallica.

Taxonomie

J. R. Weir (105) a décrit en 1926 un *Phyllosticta* sp., trouvé sur feuilles d'hévéa provenant de la vallée de l'Amazone. Les taches, qu'il forme sur les deux faces des feuilles, sont grandes, arrondies ou irrégulières, avec une large bordure marginale brun rougeâtre, plus marquée à la face inférieure, devenant grise par la suite. Les pycnides sont dispersées, épiphylles, noires, subépidermiques en partie érumpentes, de forme lenticulaire et ostiolées, mesurant 100-125 μ de diamètre.

Les spores sont ellipsoïdes à sommets obtus, souvent biguttulées, hyalines à grisâtres, mesurant en moyenne 5,2 × 2,2 μ.

La comparaison des caractères macroscopiques et microscopiques de ce *Phyllosticta* avec ceux, que nous venons de décrire, nous permet de supposer qu'il s'agit de la même espèce que nous appellerons *Phyllosticta heveicola.*

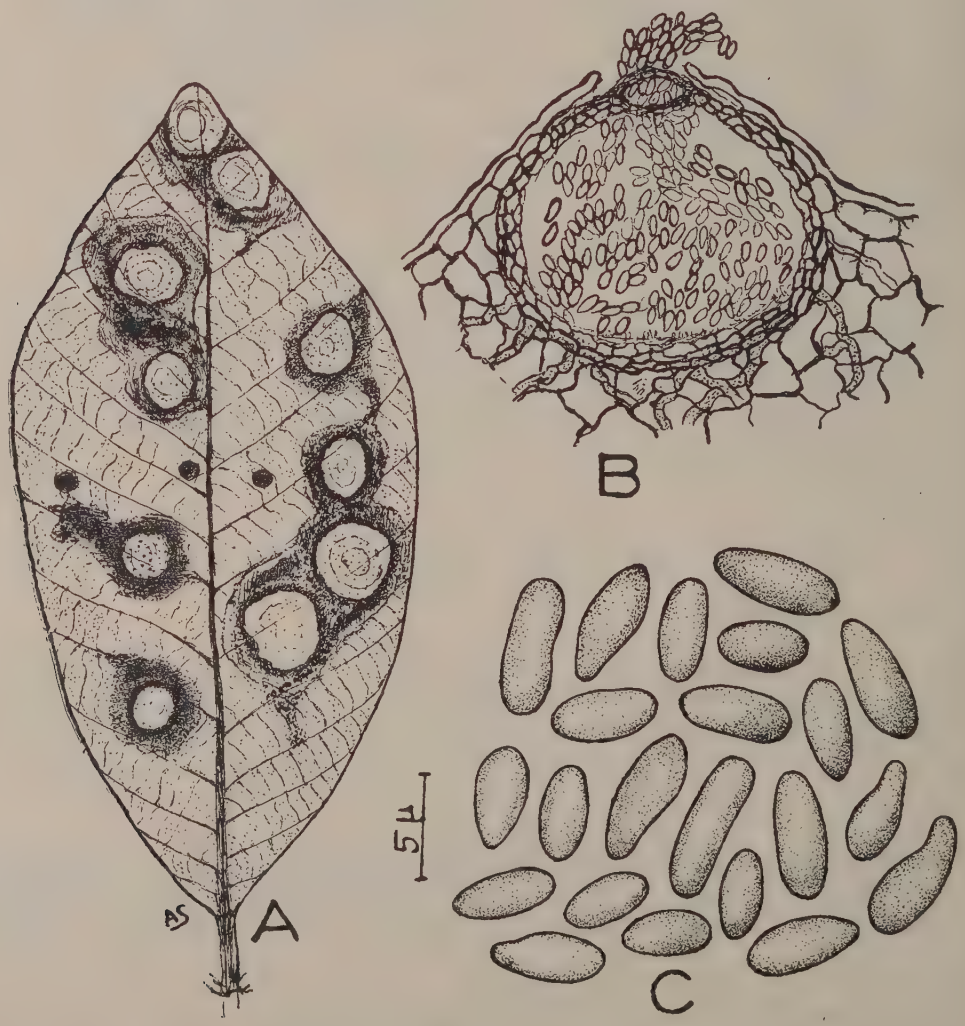


Fig. 32. — *Phyllosticta heveicola* nov. sp.
A : feuille d'hévéa montrant les taches nécrotiques provoquées par le champignon. B : pycnide : C : pycniospores.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts, tels que ceux observés sur les hévéas de la Station d'Oyem, paraissent assez sérieux, amenant une chute partielle des feuilles. Si les attaques se répètent au cours de la végétation active, les arbres s'affaiblissent et sont gênés dans leur croissance.

Dans le cas de fortes attaques, la récolte des feuilles atteintes et tombées, leur destruction par le feu, ou l'enfouissement profond, sont des mesures recommandées pour diminuer les attaques suivantes. Des traitements cupriques préventifs préserveront les jeunes hévéas dans les pépinières.

Phyllosticta ramicola Petch

Cette Sphéropsidale a été signalée et décrite, pour la première fois, par Petch, en 1906, sur rameaux vivants d'hévéa provenant de Ceylan. Elle fut observée également à Java, dans la péninsule de Malaisie, la vallée de l'Amazone, etc...

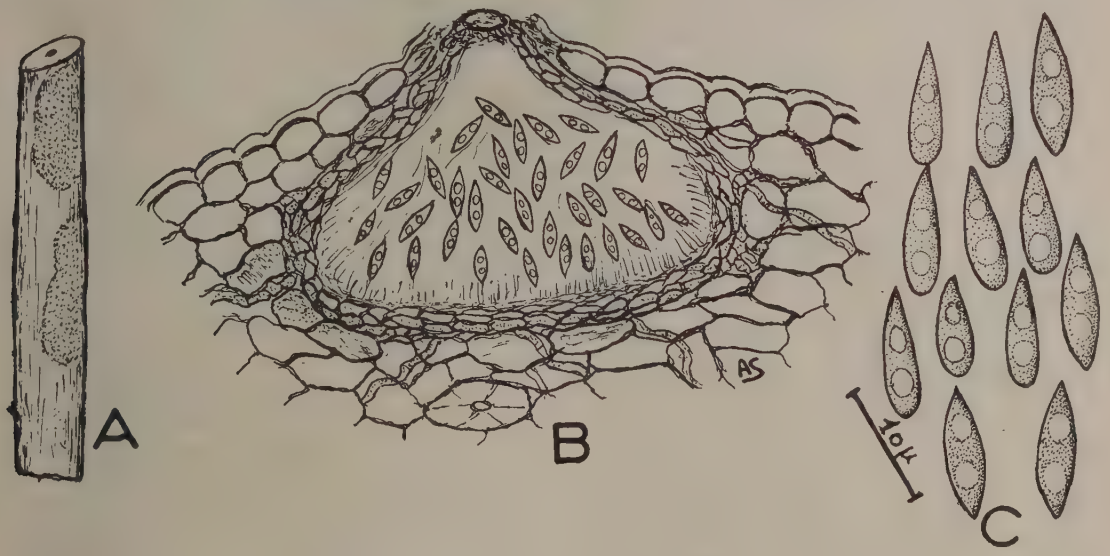


Fig. 33. — *Phyllosticta ramicola* Petch.
A : jeune tige portant les fructifications du champignon. B : pycnide vue en coupe.
C : pycniospores.

En A. E F., nous l'avons rencontrée dans presque toutes les plantations en particulier à Boukoko, aux Terres Rouges (Oubangui-Chari), à Oyem et Kango (Gabon) et à Komono (Moyen-Congo), sur les rameaux de l'année et les jeunes tiges de plantules d'un an en voie de dépérissement, dans les pépinières.

Petch prétend que ce *Phyllosticta* ouvre la porte d'entrée à deux autres parasites de l'hévéa : *Gloeosporium alborubrum* et *Botryodiplodia Theobromae.*

Caractères macroscopiques

Sur les jeunes rameaux et les jeunes tiges, on constate la présence de nombreuses taches gris brunâtre avec, par places, de nombreux renflements rapprochés portant de petits points noirs, à peine visibles à l'œil nu, et qui correspondent aux pycnides du champignon (Fig. 33, A).

Caractères microscopiques

1°) Mycélium :

Abondant, brunâtre, il circule entre et dans les cellules du tissu cortical, provoquant une altération profonde des tissus. Il pénètre dans le bois et on le trouve parfois à l'intérieur des vaisseaux.

2°) Pycnides (Fig. 33, B) :

Eparses, subépidermiques dans le tissu cortical, noir carbonacé ; à paroi épaisse ; lenticulaires ; subproéminentes par un ostiole tronconique, papilleux, arrondi, de 8-10 μ de diamètre, qui soulève l'écorce de l'épiderme. Dimensions : 80-140 × 100-180 μ.

3°) Pycniospores (Fig. 33, C) :

Hyalines, unicellulaires, nombreuses, petites, de forme subovale à naviculaire, avec l'une ou les deux extrémités aiguës et étroites ; presque toujours biguttulées, naissant sur de fins stérigmates incolores, qui parfois se détachent avec la spore. Dimensions : 8-11 × 2-3 μ (Moy. : 9,8 × 2,5 μ).

Taxonomie

La diagnose donnée par Petch (1) est la suivante : Pycnides, 100-225 μ de diamètre, noires subépidermiques, nombreuses, serrées, proéminentes, lenticulaires, 75-140 μ de haut.

Pycniospores étroites, ovales, aiguës aux extrémités, souvent biguttulées, hyalines, verdâtres, 8-10 × 2-3 μ.

La comparaison avec notre espèce nous permet de conclure qu'il s'agit bien pour celle-ci de *Phyllosticta ramicola* Petch.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts occasionnés par *Phyllosticta ramicola* sont en général peu importants sur les arbres développés. Ils se traduisent alors par la mort de quelques jeunes rameaux de l'année. Ils sont plus graves au cours de la saison sèche et les pieds sont d'autant plus attaqués que leur végétation est peu vigoureuse.

Les dégâts sont plus sensibles sur les jeunes pieds en pépinière, dont nous avons constaté qu'ils peuvent causer la mort : le mycélium pénètre dans le tissu cortical, puis dans le bois provoquant des altérations profondes et par suite la mort des jeunes tiges.

L'arrachage et l'incinération des pieds morts, ainsi que l'ablation des rameaux morts, sont à conseiller.

Physalospora Heveae n. sp. (*)

Cette Sphériale a été observée sur rameaux morts d'hévéa, récoltés directement sur les arbres dans les plantations de la Station de M'Bila et à Boukoko.

Caractères macroscopiques

Les rameaux présentent, par plages, de nombreux renflements bombés de l'épiderme, très rapprochés, laissant apparaître au centre de la petite fente un point noir, visible à la loupe, correspondant à l'ostiole du conceptacle.

Caractères microscopiques

L'examen microscopique d'une coupe transversale, faite au niveau de ces renflements, révèle la présence d'un Pyrénomycète du genre *Physalospora* décrit pour la première fois par Niessl (47) et dans le *Syll. Fung.*, I, p. 433.

(1) in *Sylloge Fungorum*, XXII, p. 832.

(*) Diagnose latine. *Physalospora Heveae* n. sp.

Perithecia gregaria vel rarius sparsa, in cortice insita, emersa vel subemersa, globosa vel subglobosa, ostiolo papilloso 18-25 μ diam., parietibus crassis, nigris, 150-200 μ diam.

Asci claviformes vel subclaviformes, pedicello brevi, cum paraphysibus, sporis 8, 50-65 × 10-13 μ. Ascosporae hyalinae vel subhyalinae, 1-cellulares, subovoideae vel claviformes, leviter curvatae, 15-22 × 4,5-6 μ (Med. : 18,5 × 5,6 μ).

Hab. : in ramis *Hevea brasiliensis*, Africa Æquatorialis Gallica.

1°) Périthèces :

Grégaires, parfois épars, enfoncés dans le tissu cortical, parfois subcorticaux, globuleux à subglobuleux, faisant saillie à la surface de l'épiderme par un ostiole papilleux, arrondi, de 18-25 μ de diamètre, noirs ; à paroi composée de trois à quatre couches de cellules, dont les externes sont à membrane épaisse et les internes incolores à membrane mince. Dimensions : 150-200 μ de diamètre.

En coupe transversale, on distingue de nombreuses hyphes mycéliennes incolores, cloisonnées, issues de la paroi des périthèces, cheminant entre et dans les cellules, envahissant les tissus corticaux, et ceux du cylindre central, dont particulièrement les vaisseaux du bois. Les cellules ainsi envahies sont déformées et profondément altérées, ce qui laisse supposer que la mort des rameaux est survenue par suite de la présence du parasite.

2°) Asques (Fig. 34, A) :

Hyalins, à membrane mince difficilement perceptible quand les ascospores sont mûres ; claviformes à subclaviformes, courtement pédicellés, accompagnés de nombreuses paraphyses filiformes, difficilement perceptibles, continues, un peu plus longues que les asques de 1,5-2 μ de diamètre ; octosporés, à ascospores subdistiches ou monostiches disposées obliquement le long du grand axe de la cavité ascale. Dimensions : 50-65 × 10-13 μ.

3° Ascospores (Fig. 34, B) :

Incolores à l'état jeune et parfois guttulées, subhyalines à maturité, unicellulaires, subovoïdes à claviformes, à sommets obtus, droites ou le plus souvent légèrement courbes. Dimensions : 15-22 × 4,5-6 μ (Moy. : 18,5 × 5,6 μ.)

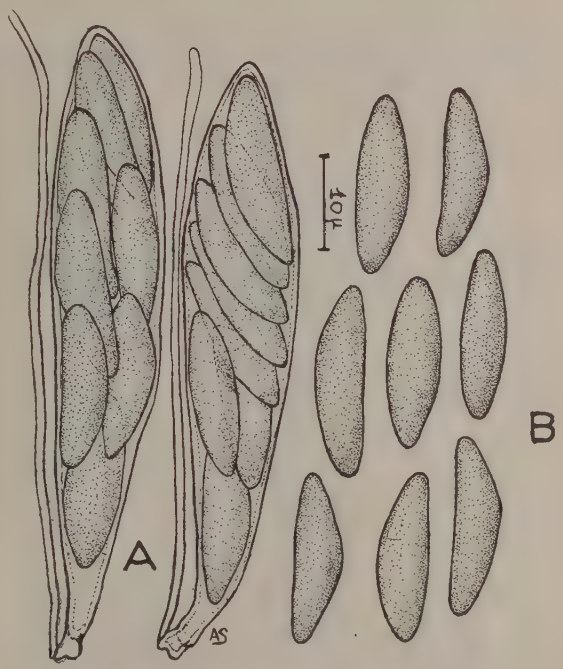


Fig. 34. — *Physalospora Heveae* nov. sp.
A : asques avec paraphyses. B : ascospores.

Taxonomie

Un seul *Physalospora* a été signalé jusqu'ici sur hévéa, *P. rhodina* (B. et Br.) Cke, dont les périthèces noirs, globuleux, mesurent 250-350 μ de diamètre, les asques 90-120 μ de long, et les ascospores cynéiformes ou ovoïdes, 24-42 × 7-17 μ, le plus souvent 30-35 × 11-14 μ.

La comparaison de ces dimensions avec celles du *Physalospora* étudié permet de différencier ce dernier, que nous considérons, comme une espèce nouvelle, sous le nom de *Physalospora Heveae*.

Dégats et moyens de lutte

Les *Physalospora* sont bien connus comme parasites, parfois très graves, des plantes. Les observations anatomiques, ayant permis de déceler la présence d'un mycélium abondant dans les tissus de l'écorce et du bois des rameaux atteints, nous sommes amené à penser que la mort de ces derniers est due à l'action du champignon. Mais comme il est peu répandu dans les plantations, les dégâts sont peu importants.

L'ablation des rameaux atteints et morts et leur incinération sont deux mesures préventives à conseiller pour éviter les contaminations ultérieures.

Physalospora heveicola n. sp. (*)

Cette Sphériale a été trouvée sur rameaux de deux ans morts, récoltés sur hévéas de la plantation des Terres Rouges en Lobaye.

Caractères macroscopiques

Nous avons observé la présence de nombreux points noirs grégaires, disposés par plages et légèrement proéminents à la surface de l'épiderme des rameaux.

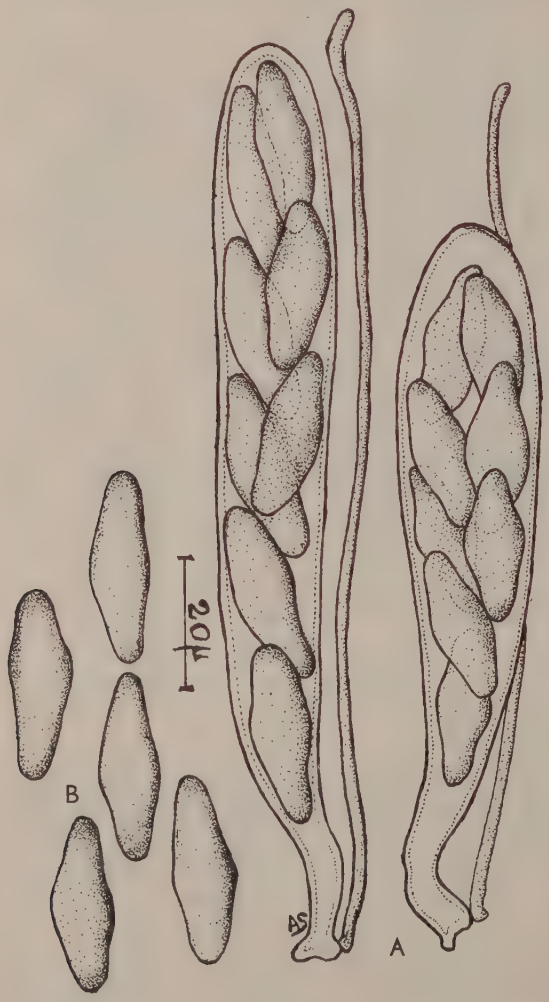


Fig. 35. — *Physalospora heveicola* nov. sp.
A : asques avec paraphyses. B : ascospores.

Caractères microscopiques

1°) Périthèces :

En coupe transversale, ils sont subcorticaux, parfois même enfoncés dans le tissu cortical et faisant saillie à la surface de l'écorce par un ostiole papilleux, conoïde, de 60-80 × 60-80 μ, proéminent à la surface de l'écorce. Epars, grégaires, parfois même groupés par deux à trois éléments, mais à ostioles non convergents, subglobuleux à paroi plus ou moins épaisse ; noirs ; ne reposant pas sur un stroma et non inclus dans celui-ci mais directement appliqués sur les tissus de l'écorce. Dimensions : 100-120 × 150-180 μ.

2°) Mycélium :

Des périthèces partent de nombreuses hyphes mycéliennes, qui cheminent à travers les tissus de l'écorce, envahissent les cellules, qui sont profondément altérées, et gagnent les tissus du cylindre central, en particulier les vaisseaux du bois, les cellules de soutien et les rayons médullaires. Le mycélium est de coloration brun foncé, cylindrique, cloisonné transversalement, grêle, de 3-4 μ de diamètre.

3°) Asques (Fig. 35, A) :

Hyalins, à membrane fortement épaissie vers le sommet quand ils sont jeunes, s'amincissant quand les ascospores atteignent leurs dimensions définitives, mais la partie apicale de l'asque reste plus épaisse ; claviformes à subclaviformes, courtement pédicellés, accompagnés de nombreuses paraphyses filiformes continues, un peu plus longues que les asques ; droits, octosporés, ascospores subdistiches. Dimensions : 95-150 × 14-20 μ.

(*) Diagnose latine. *Physalospora heveicola* n. sp.

Perithecia sparsa vel gregaria, subcorticalia, subglobosa, ostiolo prominenti subconoideo, 60-80 × 60-80 μ, parietibus crassis, nigris, 100-120 × 150-180 μ.

Asci claviformes vel subclaviformes, stipite brevi, cum paraphysibus, sporis 8,95-150 × 14-20 μ. Ascosporae hyalinae, 1-cellulares, subovoideae ellipsoideae, versus medium dilatatae, apicibus obtusis, leviter arcuatae, 20-30 × 8-10 μ (Med. : 26,7 × 8,9 μ).

Hab. : in ramis *Hevea brasiliensis*, Africa Æquatorialis Gallica.

4°) Ascospores (Fig. 35, B) ;

Hyalines, à membrane mince, unicellulaires, subovoïdes, ellipsoïdes, ventriculées vers l'équateur, à sommets obtus, légèrement incurvées, à contenu cytoplasmique granuleux. Dimensions : 20-30 × 8-10 μ (Moy. : 26,7 × 8,9 μ).

Taxonomie

Dressons un tableau de comparaison des caractères des *Physalospora* jusqu'ici décrits sur hévéa :

Espèce	Périthèces	Asques	Ascospores
P. rhodina (B. et Br.) Cke	noirs, globuleux. 250-350 μ	90-120 μ long	cynéiformes ou ovoïdes 24-42 × 7-17 μ le plus souvent : 30-35 × 11-14 μ
P. heveae n. sp.	noirs, globuleux à subglobuleux. 150-200 μ	claviformes à subclaviformes, paraphyses. 50-65 × 10-13 μ	hyalines, subovoïdes, claviformes, légèrement courbes. 15-22 × 4,5-6 μ (18,5 × 5,6 μ)
Physalospora étudié A. E. F.	noirs, subglobuleux 100-140 × 150-180 μ ostiole 60-80 μ long	claviformes, paraphyses. 95-150 × 14-20 μ	hyalines, subovoïdes, ellipsoïdes. 20-30 × 8-10 μ (26,7 × 8,9 μ)

Notre *Physalospora* se distinguant nettement des autres espèces, nous proposons de le désigner sous le nom de *P. heveicola* n. sp.

Dégats et moyens de lutte

La présence du mycélium, très abondant dans les tissus de l'écorce et du cylindre central, nous laisse penser qu'il est la cause de la mort des rameaux. Mais pour vérifier s'il s'agit d'un parasite ou d'un simple saprophyte, une étude expérimentale s'impose. Etant donné qu'il est peu répandu dans les plantations, nous le considérons donc comme non dangereux et conseillons la suppression des rameaux morts et leur incinération.

Pleosphaerulina Heveae n. sp. (*)

Sur feuilles d'hévéas atteintes par *Helminthosporium Heveae*, et au niveau des mêmes taches, nous avons constaté la présence de quelques conceptacles épars d'une Sphériale, Hyalodyctyae, du genre *Pleosphaerulina* Passer (*Syll. Fung.*, XI, p. 350).

Caractères microscopiques

1°) Périthèces (Fig. 36, A) :

Peu nombreux, épars, grégaires, enfoncés dans le mésophylle, faisant saillie à l'hypophylle par un ostiole papilleux, arrondi, de 25-35 μ de diamètre et de coloration plus foncée que la paroi

(*) Diagnose latine. *Pleosphaerulina heveae* n. sp.

Perithecia sparsa, gregaria, in mesophyllo immersa, subter folium eminentia, ostiolo papilloso, rotundo, 25-35 μ diam., globosa, parietibus membranaceis, atrobrunneis, 90-160 μ diam.

Asci ovoidei vel subovoidei, piriformes, sporis 8, sessiles, paraphysibus nullis, 80-90 × 40-50 μ. Ascosporae hyalinae vel subhyalinae, subellipsoideae vel oblongae, per septa 5 transversa et 2-4 longitudinalia muriformes, ad septa constrictae, 30-35 × 10-14 μ (Med. : 32,3 × 12,5 μ).

Hab. : in foliis *Hevea brasiliensis*, Africa Æquatorialis Gallica.

du périthèce, globuleux ; à paroi membraneuse, brun foncé, composée par de grandes cellules polygonales. Dimensions : 90-160 μ.

2° Asques (Fig. 36, B) :

Hyalins, à membrane très épaisse vers le sommet, ovoïdes, subovoïdes, piriformes, octosporés, ascospores disposées irrégulièrement dans la cavité ascale ; sessiles, non accompagnés de paraphyses. Dimensions : 80-90 × 40-50 μ.

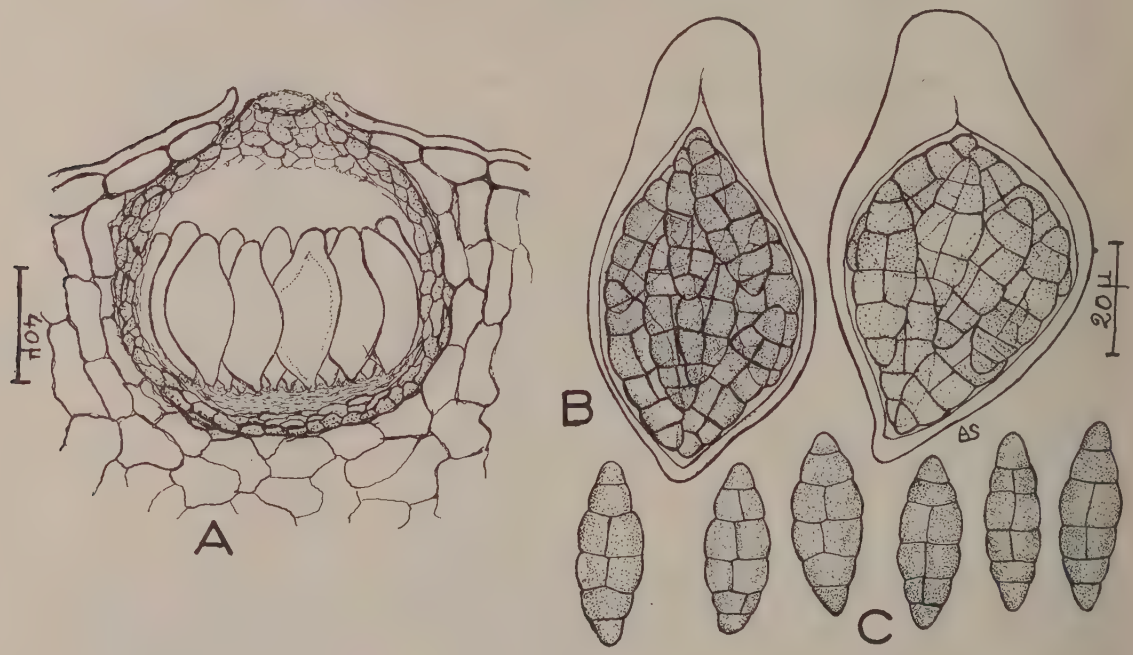


Fig. 36. — *Pleosphaerulina Heveae* nov. sp.
A : périthèce. B : asques. C. ascospores.

3°) Ascospores (Fig. 36, C) :

Hyalines à subhyalines, subellipsoïdes ou oblongues, muriformes, aux extrémités obtuses, portant cinq cloisons transversales et deux à quatre longitudinales, constrictées au niveau des cloisons. Dimensions : 30-35 × 10-14 μ (Moy. : 32,3 × 12,5 μ).

Taxonomie

Ce genre n'a jamais été signalé sur hévéa. Nous proposons d'appeler l'espèce que nous venons de décrire, *Plaeosphaerulina Heveae* n. sp.

Dégats

Il s'agit probablement d'un parasite secondaire sans importance économique. Sa description ne présente qu'un intérêt purement mycologique.

Rosellinia africana n. sp. (*)

Sur branches et rameaux morts d'hévéas tombés à terre et récoltés dans la plantation de Boukoko, nous avons observé la présence de nombreux conceptacles superficiels, isolés, grégaires ou groupés, noirs, coriaces, rugueux au toucher (Fig. 37, A), appartenant au genre *Rosellinia* de Notaris (*Cenno Piren. Sfer.* in *Giorn. Bot. Ital.* I, p. 334, 1847).

Caractères microscopiques

1°) Périthèces (Fig. 37, B) :

Entièrement superficiels, isolés, ou densément grégaires, agglomérés, reposant directement sur le support, globuleux à subglobuleux, à sommet proéminent, papilleux, conoïde ; d'un noir carbonacé, rugueux, coriaces, à surface granuleuse, avec un subiculum byssoïde. Dimensions : 600-1 000 μ de diamètre.

2°) Asques (Fig. 37, C) :

Hyalins, à paroi mince et sommet épaissi, cylindriques à subcylindriques, courtement pédicellés, droits, accompagnés de très nombreuses paraphyses filiformes, plus longues que les asques et mesurant 2 μ de diamètre : octosporés, ascospores disposées obliquement le long du grand axe de la cavité ascale. Dimensions : 70-90 × 6-7 μ.

3°) Ascospores (Fig. 37, D) :

Hyalines à l'état jeune, brun foncé olivacé à maturité, unicellulaires, ovoïdes, naviculaires, parfois même subellipsoïdes, à membrane lisse. Dimensions : 9-11 × 5-6 μ.

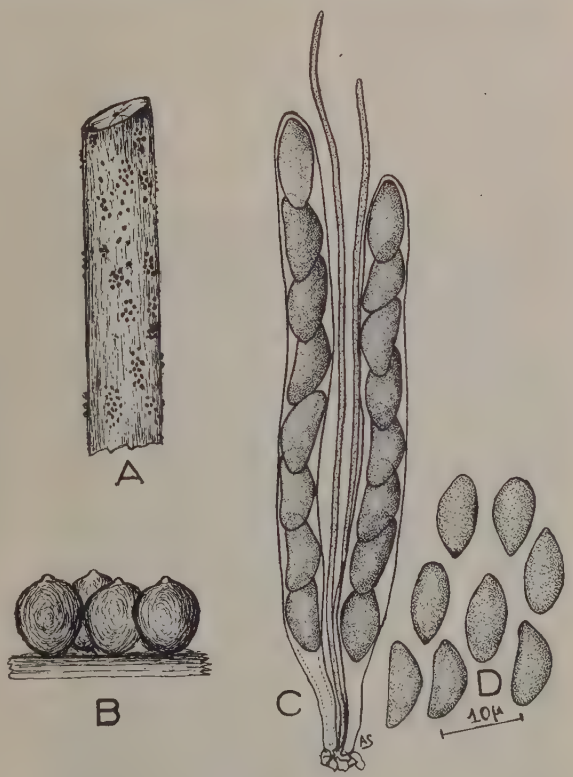


Fig. 37. — *Rosellinia africana* n. sp.
A : fragment de rameau montrant les périthèces du champignon. B : périthèces. C : asques avec paraphyses. D : ascospores.

Taxonomie

Comparons les dimensions des périthèces, asques et ascospores de ce *Rosellinia* aux cinq espèces déjà signalées sur hévéa :

(*) Diagnose latine. *Rosellinia africana* n. sp.

Perithecia superficialia, solitaria vel gregaria, conglomerata, globosa vel subglobosa, apice papilloso, conoideo, prominenti ; nigro-carbonacea, rugosa, coriacea, granulosa, 600-1 000 μ diam.

Asci hyalini, cylindrici vel subcylindrici, pedicello brevi, paraphysibus filiformibus, sporis 8, 70-90 × 6-7 μ. Ascosporae monostichae, atro-brunneo-olivaceae, 1-cellulares, ovoideae, naviculares vel subellipsoideae, 9-11 × 5-6 μ.

Hab. : in ramis et caulis emortuis *Hevea brasiliensis* Africa Æquatorialis Gallica.

Espèce	Périthèces	Asques	Ascospores
R. bunodes (B. et Br.) Sacc.	1-1,8 mm	200-300 × 12-16 μ	80-110 × 7-12 μ
R. pepo Pat. (54) (*Syll. fung.* XXII, p. 102)	2,5-3 mm	? × 10-12 μ	62-67 × 8-9 μ
R. subiculata (Schw.) Sacc. (*Syll. Fung.*, I, p. 255)	1-1,5 mm	?	12-14 × 5-6 μ
R. pruggarii Pat. (54) (*Syll. Fung.* IX, p. 497)	2-3 mm	150 × 8-10 μ	32-40 × 8-10 μ
R. australis Sacc. et Trott. (*Syll. Fung.* XXIV, p. 834)	0,7-1,5 mm	110-120 × 13-15 μ	17-20 × 8-10 μ
R. arcuata Petch (64) (*Syll. Fung.* XXIV, p. 834)	1,5-2,4 mm	300 × 8 μ	30-47 × 5-7 μ
Rosellinia A. E. F.	0,6-1 mm	60-80 × 6-7 μ	9-11 × 5-6 μ

Il en résulte que ce dernier est une espèce bien distincte que nous appelons *Rosellinia africana* n. sp.

Dégats et moyens de lutte

On sait que les différentes espèces de *Rosellinia* sont des saprophytes vivant sur les débris organiques, feuilles mortes et autres déchets végétaux. Ils progressent lentement à travers le sol et peuvent devenir parasites au contact des racines d'arbres vivants, causant leur mort.

Les conditions les plus favorables à leur développement et leur extension sont l'humidité, l'ombrage, une pluviométrie élevée et la présence d'une forte accumulation d'humus à la surface du sol.

Leur biologie a été décrite en détail par Nowell (51). Ils constituent des parasites très graves dans les Indes occidentales et dans les régions tropicales humides à sols trop humifères et mal ensoleillés. Nous avons observé des dégâts importants causés par les *Rosellinia* dans les cultures de cacaoyers des régions de N'Tem au Cameroun et Woleu N'Tem au Gabon, dans les plantations serrées, installées en lisière des forêts. On les rencontre aussi dans les éclaircies et les haies de certains arbres sensibles dans les régions humides ou abritées. Ils contaminent le sol ombragé, riche en matière végétale en voie de dépérissement, et détruisent peu à peu toutes les plantes avec lesquelles ils entrent en contact. C'est ainsi que Petch (64) rapporte un exemple du mode de progression de *R. arcuata* à Ceylan : ce *Rosellinia* s'était développé sur des feuilles mortes accumulées le long du tronc d'un manguier abattu près d'une haie de *Panax*. Il s'étendit à la surface du sol et parmi les feuilles mortes jusqu'à la base de la haie. Le mycélium enveloppait chaque tige de *Panax* et, en quelques semaines, la haie entière mourait.

Les moyens de lutte contre ces champignons dangereux résident en :

1° Elimination des feuilles mortes et débris végétaux accumulés sous les arbres et qui peuvent leur servir de support de vie saprophytique.

2° Aération du sol, en évitant de planter les arbres trop serré, de sorte que l'air et le soleil puissent facilement pénétrer dans les plantations.

3° Eviter de planter dans les sols humides.

4° Arracher et brûler les arbres atteints ainsi que tous leurs débris.

5° Avant de replanter, désinfecter les trous, après avoir enlevé tous débris de racines, avec une solution de sulfate de cuivre à 2 % ou sulfate de fer à 5 %.

Rosellinia congolensis n. sp. (*)

De nombreux conceptacles agglomérés, noirs et coriaces ont été observés à la surface de tiges décortiquées d'un hévéa mort à la Station de M'Bila-Komono au Moyen-Congo (Fig. 38 *bis* A et 38 A'). Il s'agissait d'un *Rosellinia*.

Caractères microscopiques

1°) Périthèces (Fig. 38, B) :

Nombreux, agglomérés, rarement grégaires, entièrement superficiels, d'un noir carbonacé, rugueux, coriaces, globuleux à subglobuleux, à sommet papilleux conoïde ; vue à la loupe, leur surface est verruqueuse. Dimensions : 1-2 mm de diamètre.

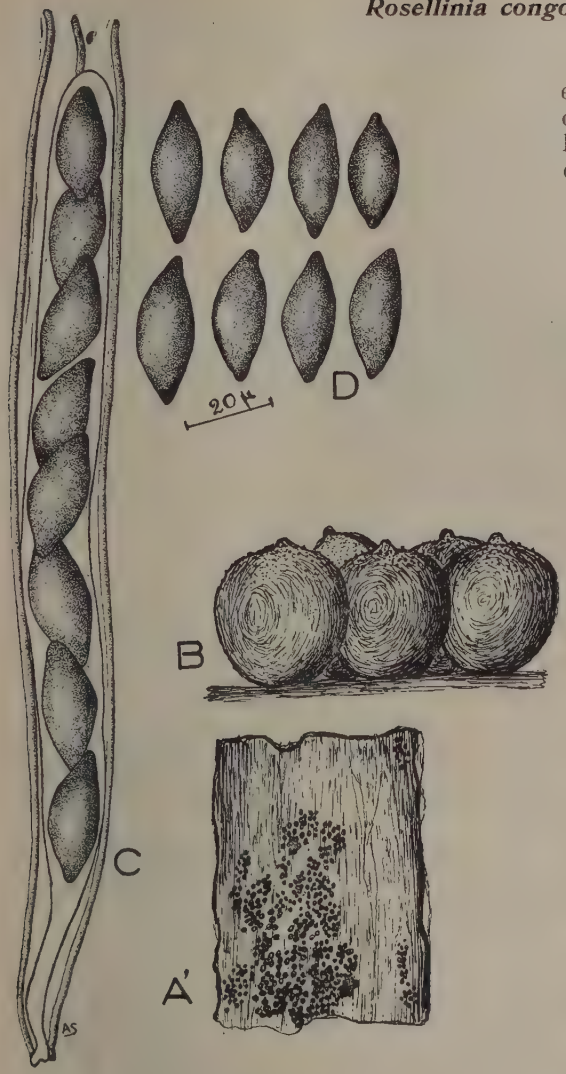


Fig. 38. — *Rosellinia congolensis* n. sp.
A' : fragment de tige portant des périthèces du champignon. B : périthèces fortement grossis. C : asque avec paraphyses. D : ascospores.

Fig. 38 *bis*. — *Rosellinia congolensis* n. sp.
A : fragment de tige portant des perithèces du champignon.

2°) Asques (Fig. 38, C) :

Hyalins, cylindriques, courtement pédicellés, accompagnés de nombreuses paraphyses fili-

(*) Diagnose latine. *Rosellinia congolensis* n. sp.

Perithecia numerosa, conglomerata vel gregaria, superficialia, nigro-carbonacea, rugosa, coriacea, globosa vel subglobosa, apice conoideo, papilloso, pariete verruculoso, 1-2 mm diam.

Asci cylindrici, pedicello brevi, paraphysibus filiformibus, sporis 8,150-200 × 14-15 µ. Ascosporae atro-brunneae, 1-cellulares, subnaviculares vel citriformes, ad summa rotundatae apiculataeque, oblique monostichae, 26-34 × 12-14 µ (Med. : 29,3 × 13,1 µ).

Hab. : in caulis et ramis *Hevea brasiliensis*, Africa Æquatorialis Gallica.

formes plus longues que les asques ; octosporés, ascospores monostiches, disposées obliquement le long du grand axe de la cavité ascale. Dimensions : 150-200 × 14-15 µ.

3°) Ascospores (Fig. 38, D) :

Hyalines à l'état jeune, devenant brun foncé à maturité, unicellulaires, grandes, subnaviculaires à citriformes allongées, à membrane lisse, à sommets arrondis, apiculés. Dimensions : 26-34 × 12-14 µ (Moy. : 29,3 × 13,1 µ).

Taxonomie

Les caractères microscopiques et surtout les dimensions des ascospores de ce *Rosellinia* ne se rapprochent de ceux d'aucune des espèces signalées sur hévéa et qui figurent dans le tableau comparatif, p. 260.

Les dimensions des périthèces et des asques sont assez voisines de celles de *R. bunodes* (B. et Br.) Sacc., mais celles des ascospores différencient les deux espèces. Nous considérons l'espèce que nous décrivons comme nouvelle sous le nom de *Rosellinia congolensis.*

Dégats et moyens de lutte

Ils sont identiques à ceux de l'espèce précédente.

Schizophyllum commune (L.) Fries

= *Schizophyllum lobatum* Bref.
= *Schizophyllum alneum* (L.) Schrot.

Cette Agaricacée, très polyphage, est très répandue dans les pays tempérés et chauds. Dans ces derniers, elle est fréquente sur canne à sucre dont elle cause la pourriture sèche (dry-rot), sur caféiers, cacaoyers, hévéas, maïs, manioc, patate douce, *Cassia*, *Leucaena glauca* et nombreuses autres plantes ligneuses. Nous l'avons également trouvée sur bananiers.

Sur hévéas, on l'a signalée sur troncs et branches en Asie et dans la vallée de l'Amazone. En A. E. F., nous l'avons trouvée à plusieurs reprises au Gabon, en Oubangui et au Moyen-Congo, sur branches blessées et mourantes, sur les onglets morts des hévéas greffés et surtout dans les parcs à bois par suite des coupes successives des rameaux servant de greffons.

Caractères macroscopiques et microscopiques

Schizophyllum commune présente des variations morphologiques suivant les plantes-hôtes et les milieux.

Le mycélium est incolore, mince, cloisonné, avec quelques boucles de place en place ; il circule à l'intérieur des tissus qu'il envahit. A la surface du support apparaissent les carpophores du champignon groupés par place, ou isolés, sessiles, disposés perpendiculairement au support. Ce sont des lames coriaces en forme d'éventail, à bords lobés, ou non, retournés vers le bas, ou enroulés du côté inférieur, surtout par temps sec. Leur face supérieure est velue, duveteuse, laineuse, parfois même écailleuse, de coloration blanc grisâtre à brun grisâtre pour les carpophores jeunes. La face inférieure porte des lamelles, brun pâle, divisées longitudinalement en deux lamellules et très souvent ramifiées.

Les basidiospores naissent à l'extrémité de fins stérigmates au nombre de 4. Elles sont hyalines, légèrement rosées en masse et mesurent 4-6 × 2-3 µ.

Dégats et moyens de lutte

Le pouvoir parasitaire de ce champignon est très discuté. D'après de nombreux auteurs, c'est un parasite de faiblesse et de blessures. Des essais de contamination artificielle ont démontré qu'il

peut devenir parasite du bois vivant dans certaines conditions. Moniz da maia (19-24) ayant étudié son développement sur l'olivier du Portugal a constaté qu'il ne devient parasite que sur des arbres affaiblis. Putterill (1922), qui l'avait étudié sur abricotier et pommier, a démontré par des injections artificielles réalisées à Prétoria qu'il peut devenir réellement parasite du bois vivant en pénétrant par une blessure. Sur la canne à sucre, c'est un parasite de blessures et de faiblesse et il peut vivre souvent comme saprophyte sur des débris de la culture.

D'après nos observations faites en particulier dans le parc à bois de la plantation d'hévéas des Terres Rouges en Oubangui, le parasite s'installe à la suite des nombreuses blessures infligées aux arbres. Certains en meurent et leur surface est couverte de carpophores du champignon. En faisant des coupes dans le bois, nous y avons constaté la présence de mycélium incolore et abondant ayant envahi les cellules.

La protection des plaies avec une solution désinfectante de sulfate de cuivre à 2 % est vivement recommandée pour prévenir l'attaque de ce parasite. La suppression des branches et morceaux de bois porteurs de carpophores, et leur incinération, éviteront de nouvelles contaminations.

Sphaerostilbe repens B. et Br.

F. conid. : *Stilbum* sp.

« Pourriture violette des racines »

Cette Sphériale est très répandue dans les pays chauds sur de nombreuses essences forestières et sur plantes cultivées elle vit en saprophyte sur bois morts, ou en vrai parasite provoquant la pourriture violette des racines encore connue sous le nom de maladie des racines fétides. Elle a été signalée sur arbres à pain, papayers, agrumes, théiers, *Hibiscus*, *Erythrina*, etc... C'est essentiellement un parasite de l'hévéa, signalé par Petch (65) à Ceylan, et par Sharples (82) dans la péninsule Malaise.

En A. E. F., nous l'avons trouvée à plusieurs reprises dans les plantations d'hévéas du Gabon, du Moyen-Congo et de l'Oubangui.

Caractères macroscopiques

Les feuilles des arbres atteints jaunissent, puis noircissent et se dessèchent en se détachant des rameaux. Les jeunes pousses noircissent et meurent, il s'ensuit une chute massive des feuilles et le dessèchement des gros rameaux et des branches. L'arbre tout entier meurt.

La progression de la maladie est lente, et il faut plusieurs mois avant que le système radiculaire et le collet soient envahis et que l'arbre meurt. Une quinzaine de jours avant le commencement de la chute des feuilles, aucun signe extérieur ne trahit la présence du champignon.

A la base du tronc et sur le collet des arbres morts, apparaissent dans les fissures de l'écorce de nombreuses colonnettes rougeâtres, à tête blanche, groupées, mesurant 1-5 mm de haut. Ce sont les fructifications conidiennes du champignon appartenant au genre *Stilbum*.

En déracinant un arbre mort, on constate que la surface des racines ne porte aucune trace de mycélium, ni de rhizomorphes. En détachant l'écorce, on découvre ceux-ci appliqués contre la surface du bois, ils sont d'un noir rougeâtre, mesurent 2-5 mm de diamètre, et s'étalent en palmettes ou en éventail, couvrant la zone cambiale. Ils pénètrent également à travers les couches des tissus corticaux et s'arrêtent assez souvent juste sous l'écorce externe écailleuse.

L'intérieur des rhizomorphes peut être creux, ou composé de quelques hyphes étroitement serrées, entourées de couches beaucoup plus compactes, dont la dernière, plus dense encore, forme un revêtement extérieur. Les hyphes parfois se réunissent en masse formant de grandes plaques de coloration blanc grisâtre avec une teinte rougeâtre communiquée par la présence des fructifications du *Stilbum*. Plus tard, elles apparaissent plus rouges, puis la racine et les plaques dépérissent, elles deviennent noires. Les rhizomorphes, qui étaient appliqués contre le bois ayant pris à leur contact une coloration noir violacé, laissent, après leur mort, leur empreinte à la surface de ce dernier. En faisant une coupe longitudinale du bois des racines ou au niveau du collet, on constate la présence de nombreuses bandes longitudinales noir violacé.

Outre ces caractères, l'odeur désagréable qu'exhalent les racines altérées et le sol qui les entoure, permet d'identifier l'attaque de *Sphaerostilbe repens*.

Caractères microscopiques

Sphaerostilbe repens est un Ascomycète, Hypocréale, produisant la forme parfaite ascogène caractéristique du genre *Sphaerostilbe*, qui est liée à une forme conidienne du groupe des *Imperfecti* et du genre *Stilbum*. Les fructifications de cette dernière sont très fréquentes sur l'écorce du tronc et des branches d'arbres, dont la mort est due à ce champignon. Sur les rameaux et les branches d'hévéas morts, on trouve également très souvent les fructifications de deux autres *Stilbum* : *S. nanum* Massee très commun et *S. cinnabarinum* Mont. qui, selon Petch et Brooks (10), constitue la forme conidienne de *Megalonectria pseudotrichia* Schw.

I. *Forme parfaite.*

Très rare, elle se forme généralement sur les écorces des branches d'hévéas morts depuis longtemps. Nous ne l'avons rencontrée que deux fois et sans que la forme *Stilbum* soit présente.

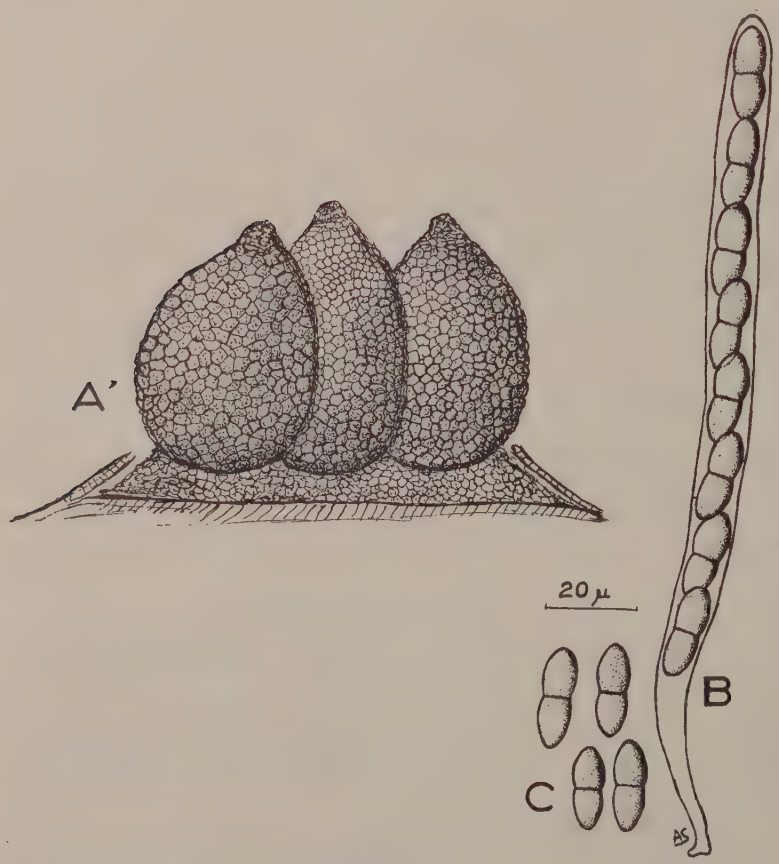


Fig. 39. — *Sphaerostilbe repens*. B. et Br.
A' : périthèces. B : asque. C : ascospores.

1°) Périthèces (Fig. 39 A') :

Superficiels, groupés en plusieurs éléments rarement épars, logés dans les fentes de l'écorcere posant sur un léger stroma ; globuleux à subglobuleux, à sommet conique, à paroi épaisse, de coloration rouge vif. Dimensions : 450-650 × 300-450 µ.

2°) Asques (Fig. 39, B) :

Hyalins, subclaviformes, courtement stipités, non accompagnés de paraphyses, octosporés, ascospores monostiches disposées obliquement le long du grand axe de la cavité ascale. Dimensions : 160-220 × 8-10 µ.

3°) Ascospores (Fig. 39, C) :

Hyalines, quand elles sont jeunes ; brun-pâle, jaunâtres à maturité ; de forme ovale, à sommets obtus, uniseptées, légèrement constrictées au niveau des septas. Dimesions : 18-21 × 7-8,5 µ.

II. *Forme conidienne.*

Les fructifications du genre *Stilbum*, qui en sont la forme conidienne, apparaissent les premières et sont toujours présentes sur les arbres morts de la « pourriture violette ».

Le stade *Stilbum* se présente sous forme de colonnettes rougeâtres, dressées, érigées, mesurant 2-7 × 0,5-1 mm, qui se terminent en un renflement globuleux, blanchâtre, de 0,5-1 mm de diamètre, constitué par les hyphes conidifères et l'amas des conidies retenues, après leur détachement, par une substance mucilagineuse.

Les colonnettes sont formées d'hyphes mycéliennes, accolées parallèlement les unes aux autres, constituant une masse solide. Les cellules de la base de ces corémies sont rougeâtres et donnent latéralement des apophyses ressemblant à des poils, de 40 × 20 μ et constituées par une chaîne de cellules à membrane échinulée.

Les hyphes au sommet de la colonnette s'étalent, portant à leur extrémité une conidie de forme ovoïde, hyaline, monocellulaire, tronquée généralement à sa base. Les conidies mesurent 10-20 × 5-9 μ.

L'origine de formation des colonnettes peut être mise en évidence en pratiquant une coupe longitudinale dans des rhizomorphes portant les fructifications conidiennes. On constate qu'elles ne prennent pas naissance à partir des rhizomorphes visibles à la surface, mais des rhizomorphes microscopiques submergés, formés dans les tissus corticaux des racines malades.

Dégats et moyens de lutte

Ce parasite a causé la mort de nombreux pieds dans des parcelles trop humides situées dans les bas-fonds, en particulier à Kango (Gabon) et Komono (Moyen-Congo). Ses attaques dans les plantations des Terres Rouges et à Boukoko sont plus rares. Il ne peut pénétrer que par une blessure. Sa dissémination se fait :

1° Par les conidies de la forme conidienne qui se forment abondamment sur les troncs et branches des arbres morts et sont transportées par le vent.

2° Par les rhizomorphes des racines malades en contact avec des racines saines.

Les moyens de lutte recommandés sont les suivants :

1° Arrachage et destruction par le feu des arbres atteints, y compris toutes les racines.

2° Eviter les blessures accidentelles qui ouvrent la porte d'entrée au parasite sur le tronc, le collet, les racines. Toute plaie sera désinfectée avec une solution de sulfate de cuivre à 2 % et ensuite couverte d'un enduit protecteur (goudron ou mastic à greffer).

3° Eviter de planter les hévéas dans des sols trop humides, qui favorisent le développement de la maladie.

4° Circonscrire les taches ou foyers d'attaque par une tranchée de la même façon que pour les autres pourridiés.

5° Le chaulage des sols argileux, en vue de diminuer leur acidité, a été conseillé et donne de bons résultats à raison de 20-25 kg par arbre.

Thyridaria Heveae n. sp. (*)

Nous avons observé par plages à la surface de branches mortes d'hévéa, récoltées à Boukoko, la présence de nombreuses petites fentes rapprochées, presque linéaires, légèrement bombées, laissant apparaître une petite masse noire qui correspond aux extrémités des cols des périthèces d'un Pyrénomycète (Fig. 40, A). Il s'agit d'une Valsacée que les caractères microscopiques ont permis de rapprocher du genre *Thyridaria* Saccardo (*Grevill.* IV, p. 21, 1875 ; *Syll. Fung.*, II, p. 140).

Caractères microscopiques

1° Périthèces (Fig. 40, B) :

Ils sont logés dans le tissu cortical de l'écorce et groupés par 2-3, souvent isolés. Une mince couche pseudostromatique, plus développée autour des longs cols valsoïdes, les entoure. Les parois des

(*) Diagnose latine. *Thyridaria heveae* n. sp.

Perithecia in pseudostromate valsoideo glomerata, in medio cortice immersa, globosa vel subglobosa, parietibus crassis, in collum attenuata, 200-250 μ longum, e cortice prominenti ; 250-350 μ diam.

Asci cylindrici vel cylindrico-claviformes, pedicellati, paraphysibus filiformibus, sporis 8, 60-80 × 7-8 μ. Ascosporae oblique monostichae brunneo-fuliginosae, cylindrico-fusiformes, apicibus obtusis, leviter arcuatae, saepius 3-rarius 2-1 septatae, ad septa constrictae, 10-13 × 4-5 μ (Med. : 11, 5 × 4,2 μ).

Hab. : in caulis emortuis *Hevea brasiliensis*. Africa Æquatorialis Gallica.

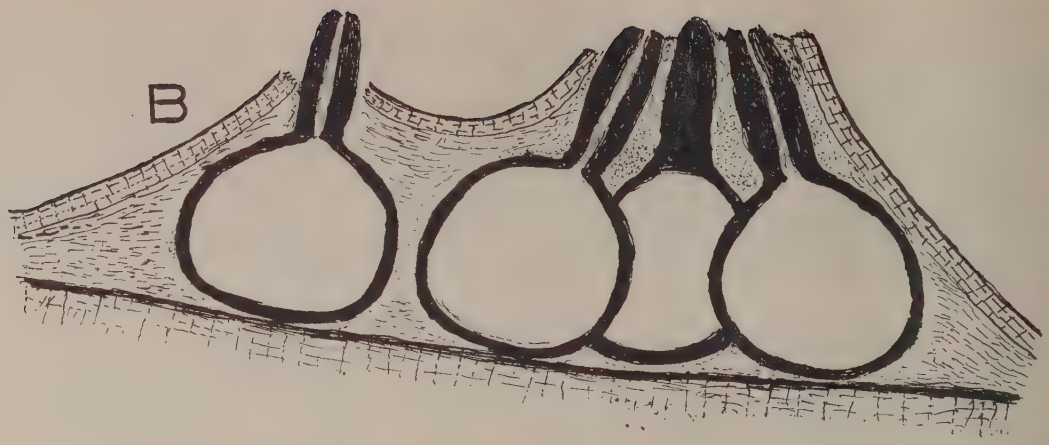


Fig. 40. — *Thyridaria Heveae* n. sp.
B : périthèces vus en coupe

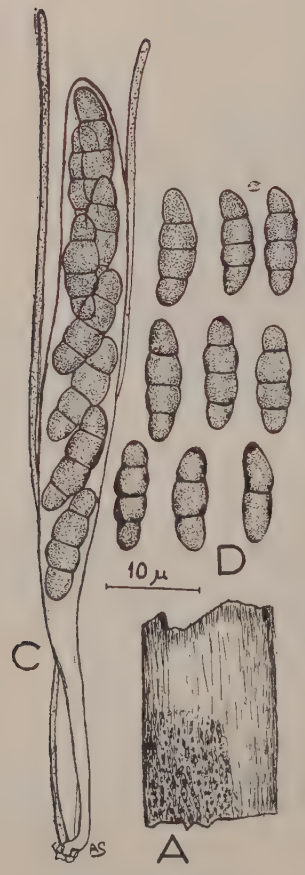


Fig. 40. — *Thyridaria Heveae* n. sp.
A : fragment d'une branche montrant les fructifications du champignon. C : asque avec paraphyses. D : ascospores.

périthèces voisins sont généralement accolées les unes aux autres, mais restent bien distinctes. Leur forme est globuleuse, subglobuleuse ou ovale, parfois même légèrement comprimée latéralement. Leur col est long, noir, carbonacé, à paroi épaisse, entouré d'un léger stroma également noir, de forme tronconique avec un ostiole étroit à paroi plus claire qui fait saillie à la surface du substratum. Leur longueur varie de 200 à 250 µ. La face externe des périthèces est noire et épaisse, par contre la face interne est composée de plusieurs couches superposées de cellules allongées et incolores. Dimensions : 250-350 µ de diamètre.

2° Asques (Fig. 40, C) :

Hyalins, nombreux, tapissant la paroi interne des asques, sauf la région voisine de l'ostiole ; cylindriques à cylindro-calviformes, pédicellés, accompagnés de nombreuses paraphyses filiformes, incolores, plus longues que les asques ; octosporés, ascospores monostiches, disposées obliquement dans la longueur de l'asque, parfois même subdistiches, surtout vers la moitié supérieure. Dimensions : 60-80 × 7-8 µ.

3° Ascospores (Fig. 40, D) :

Hyalines à l'état jeune, parfois même guttulées, prenant à maturité une coloration, brun fuligineux, de forme cylindro-fusoïde, aux extrémités obtuses, légèrement arquées ; triseptées, rarement uniseptées ou biseptées avec constrictions bien marquées au niveau des septations. Dimensions : 10-13 × 4-5 µ (Moy. : 11,5 × 4,2 µ).

Taxonomie

La seule espèce de *Thyridaria* décrite jusqu'ici sur hévéa est *T. tarda* Ban. (3) qui est la forme ascosporée de *Botryodiplodia Theobromae* Pat.

Les asques de cette espèce, accompagnés de paraphyses, mesurent 115-150 × 18-26 µ et les ascospores, triseptées, avec un léger rétrécissement au niveau des cloisons, 26-28,5 × 6,5-9 µ. Leurs dimensions sont doubles de celles des organes que nous venons de décrire. Ces dernières, par ailleurs, ne correspondant à aucune des espèces signalées par Saccardo (*Syll. Fung.* II,p. 140-142 ; IX, p. 821- 822 ; XI, p. 331, XIV,

578 ; XVII, p. 711-742 ; XXII, p. 398 ; XXIV, p. 768-770), il s'agit donc d'une nouvelle espèce que nous proposons d'appeler *Thyridaria Heveae*.

Dégats

Bien qu'en coupes anatomiques, nous ayons observé un mycélium brunâtre et abondant dans les cellules du tissu cortical, il est fort possible qu'il ne joue qu'un rôle saprophytique.

Ustulina zonata (Lév.) Sacc.

= *Ustulina maxima* (Weber) Wettstein
= *Ustulina vulgaris* Tul.
= *Sphaeria maxima* Weber
« Pourriture sèche ».

Pyrénomycète, Xylariacée, ce champignon est un parasite très grave de l'hévéa, très répandu dans presque tous les pays chauds où cet arbre est cultivé. Petch l'a signalé comme parasite très grave de l'hévéa et des théiers à Ceylan, Sharples dans les Etats Malais, Weir, dans la vallée de l'Amazone où il cause des dégâts sérieux. Il a été également reconnu aux Indes Néerlandaises et en Indochine.

En A. E. F., c'est un parasite très répandu dans toutes les plantations d'hévéas et de céaras, constaté en particulier à Boukoko en 1949, dans les Stations d'hévéas d'Oyem et Kango au Gabon, à M'Bila (Moyen-Congo), attaquant, aussi bien les jeunes pieds en pépinières, que les pieds âgés ; mais ce sont surtout les arbres âgés de plus de trois ans qui sont le plus fréquemment atteints ; il sévit également dans la plantation de Dizangué au Cameroun. Il se développe sur de nombreux débris végétaux ligneux, sur lesquels il forme ses fructifications.

Caractères macroscopiques et microscopiques

Symptômes.

Généralement, le champignon s'installe tout d'abord sur les grosses racines latérales, qui portent de petits nodules de 2-3 cm d'épaisseur, noirs en surface, blancs en profondeur, formés par du mycélium devenu externe.

En détachant l'écorce des arbres atteints, on observe assez souvent, à la surface du bois, la présence de taches blanches de mycélium feutré, étalé en éventail. Le développement de la maladie est très lent, plus rapide sur les hévéas âgés et affaiblis. Le mycélium progresse lentement par les rayons médullaires et les fibres du bois, gagne les vaisseaux du bois, dans lesquels il prolifère rapidement, provoquant leur obstruction et gênant ainsi la circulation de la sève. L'arbre devient languissant, les feuilles jaunissent, noircissent et tombent, les rameaux se dessèchent et l'arbre tout entier meurt. Généralement, le mycélium ne s'étend que sur une petite distance, envahissant avec les racines latérales, la portion se trouvant à quelques centimètres au-dessus du collet, mais il peut aussi gagner tout le tronc et les grosses branches. Sa progression peut être ainsi ascendante, ou descendante si l'infection se fait au niveau d'une blessure des parties aériennes.

En faisant une coupe longitudinale au niveau du collet ou un peu au-dessus (Fig. 41, B), le bois apparaît irrégulièrement sillonné en tous sens de fines lignes noires, bien marquées, faisant penser à un tracé à l'encre de chine, et composées par les minces lamelles noires du mycélium agrégé, qui s'est infiltré, dans ses fibres par les rayons médullaires. Ces traînées sont caractéristiques et permettent de reconnaître facilement une attaque d'*Ustulina zonata*, quand les fructifications ascogènes ne sont pas présentes sur le tronc des arbres atteints.

Fructifications.

I. *Forme conidienne* :

Les fructifications du champignon apparaissent généralement à la base du tronc avant la mort des arbres, sous forme de plaques blanc jaunâtre directement appliquées sur l'écorce, émergeant

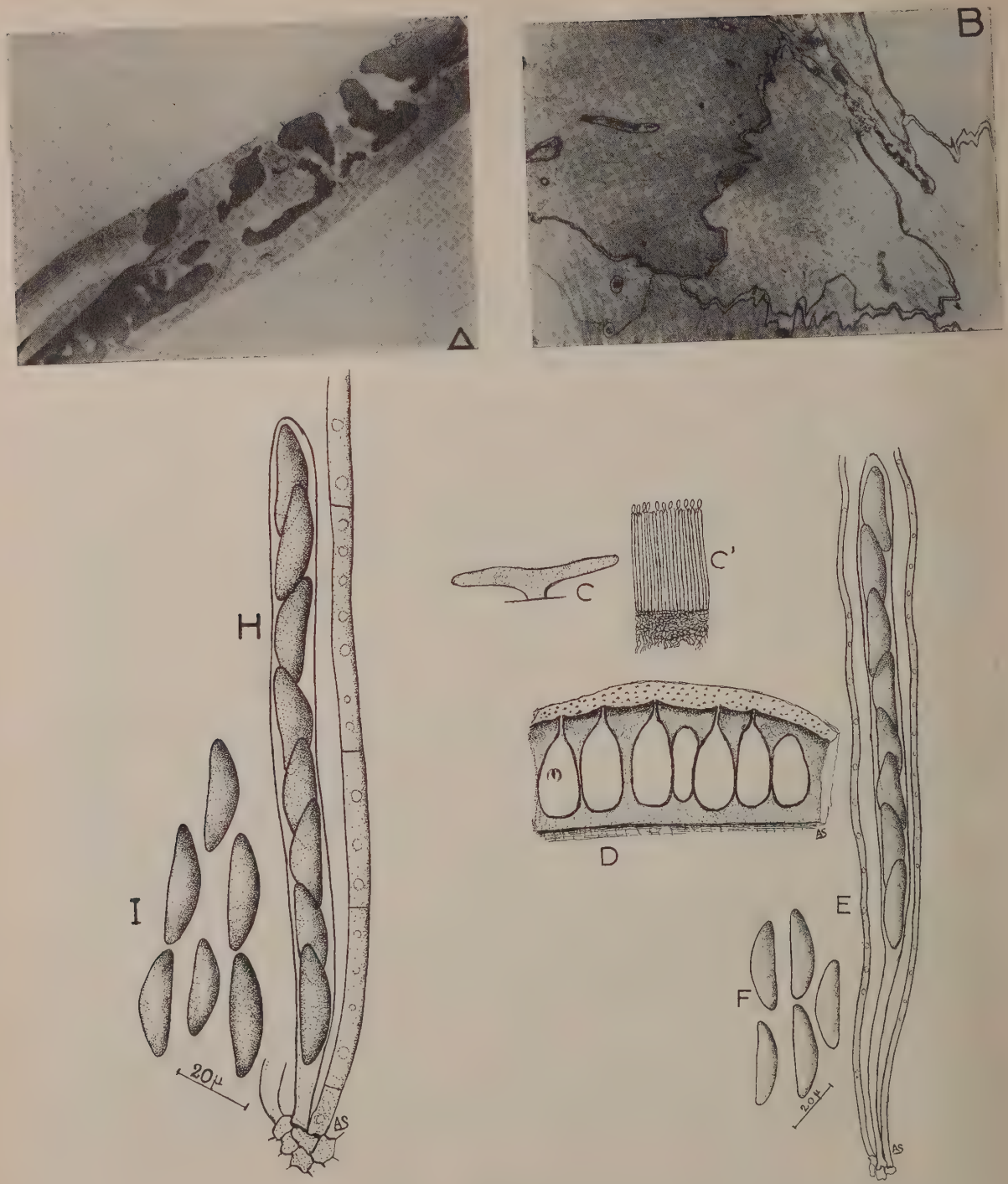


FIG. 41. — *Ustulina zonata* (LÉV.) SACC.

A : tige d'hévéa portant les plaques noires caractéristiques d'*Ustulina zonata*. B : coupe longitudinale d'une tige montrant les lignes noires composées par les fines lamelles mycéliennes dans les fibres du bois. C, C' : fructification conidienne d'*Ustulina zonata*. D : périthèces vus en coupe. E : asque et paraphyses. F : ascospores. H : asques et paraphyses de *Kretschmaria*. I : ascospores.

d'abord en une colonne blanche, puis s'étalent dans toutes les directions, n'étant attachées à sa surface qu'au point d'origine. En s'agrandissant, elles prennent une coloration gris verdâtre, blanchâtre aux bords par suite de la formation abondante de conidies en surface qui prennent naissance sur des conidiophores dressés, étroitement serrés les uns contre les autres, formant ainsi une plaque continue (Fig. 41, C, C').

Une coupe transversale, faite au-dessous de ces filaments dressés, permet d'observer une ligne fine et noire, qui délimite les hyphes enchevêtrées des conidiophores dressés et est formée par les cloisons transversales des hyphes fortement épaissies à ce niveau.

La couche conidifère ne dépasse généralement pas 200 μ d'épaisseur et les condiophores, droits, cloisonnés transversalement, mesurent 3-5 μ de diamètre. Les conidies, rattachées à leur extrémité par un mince et court filament, sont unicellulaires, hyalines, ovoïdes à subovoïdes et mesurent 6-8 × 2-3 μ.

II. *Forme parfaite* :

a) Périthèces (Fig. 41, D) :

La forme parfaite suit de près la forme conidienne. Les plaques blanchâtres et molles deviennent noires, dures et cassantes, pouvant atteindre 1-10 cm de diamètre × 1-2 mm d'épaisseur. Ces croûtes noires et coriaces apparaissent parfois très nombreuses à la surface de l'écorce dès la mort des arbres, irrégulièrement réparties sur le tronc, les grosses branches et les racines superficielles (Fig. 41, A). Leur surface est plate ou légèrement bombée. Examinée à la loupe binoculaire, on y observe de nombreux points proéminents, irrégulièrement disposés, qui correspondent aux ostioles des périthèces logés dans la masse stromatique formant les croûtes. Par les ouvertures des ostioles s'échappent les ascospores, qui s'amassent autour de ces orifices en une poussière noire.

En coupe transversale, les périthèces sont disposés en ligne, les uns à côté des autres et occupent presque la totalité de l'épaisseur du stroma. Ils sont subglobuleux à ovales, à paroi noire et épaisse communiquant à l'extérieur par un ostiole tronconique. Ils mesurent 600-950 × 350-600 μ.

b) Asques (Fig. 41, E) :

Hyalins, à membrane mince, subcylindriques à cylindriques, longuement pédicellés, accompagnés de nombreuses paraphyses, incolores, cloisonnées transversalement, plus longues que les asques, mesurant 3-5 μ de diamètre ; octosporés, ascospores disposées en un seul rang le long du grand axe de la cavité ascale. Dimensions : 250-350 × 9-10 μ.

c) Ascospores (Fig. 41, F) :

Jeunes, elles sont hyalines, avec 2-3 gouttelettes graisseuses ; mûres, elles deviennent presque noires, fuligineuses, opaques, fusoïdes, légèrement courbes, à sommets obtus, unicellulaires, mesurant 24-32 × 7-10 μ.

III. *Forme Kretschmaria* :

A plusieurs reprises, nous avons observé, à côté des plaques noires de la forme parfaite d'*Ustulina zonata*, une forme particulière, composée par l'agglomération de nombreuses têtes sphériques accolées les unes aux autres et pédicellées, dont les caractères macroscopiques correspondent à la forme ascogène *Kretschmaria*. Les têtes forment une couche supérieure continue, mamelonnée, dépassant parfois 1,5 cm d'épaisseur et plusieurs centimètres de diamètre. A l'intérieur sont creusés les périthèces du champignon, qui communiquent avec l'extérieur par un ostiole étroit faisant légèrement saillie. Signalons qu'un *Kretschmaria*, K. *micropus* (Fr.) Sacc., est considéré comme parasite du bois d'*Hevea brasiliensis*.

a) Périthèces :

En faisant une coupe transversale dans les têtes pédicellées, on distingue les périthèces, à paroi noire, creusés dans un stroma, qui font saillie à la surface par un ostiole étroit. Leurs dimensions sont presque identiques à celle de la forme *Ustulina* : 600-900 × 450-600 μ.

b) Asques (Fig. 41, H).

Hyalins, à paroi mince, cylindriques, longuement pédicellés, accompagnés de très longues para-

physes hyalines, cloisonnées, pouvant atteindre 250-300 × 6-7 μ ; octosporés, ascospores unisériées. Dimensions : 140-180 × 8-10 μ.

c) Ascospores (Fig. 41, I) :

Elles ressemblent au point de vue forme, coloration et dimensions à celles d'*Ustulina zonata*. Jeunes, elles sont hyalines et parfois guttulées ; mûres elles sont brunes, presque noires, unicellulaires, subovoïdes à subellipsoïdes. Dimensions : 18-28 × 6-9 μ.

Petch donne trois dimensions différentes d'ascospores de *Kretschmaria* : 28-33 × 6-7, 29-34 × 6-9, 28-32 × 9-11 μ. Il en résulte une étroite ressemblance morphologique et biométrique entre la forme *Kretschmaria* et *Ustulina zonata*, outre sa présence à côté des fructifications de ce dernier. Elle ne constituerait d'après Petch et Van Overeem qu'une forme d'*Ustulina zonata*, due à la grande variabilité dans la croissance de celle-ci ; d'autant plus que ces auteurs ont obtenu ensemble en culture pure le stade *Kretschmaria* et *Ustulina zonata*.

Mode de propagation du champignon

Contrairement aux autres pourridiés, la propagation ne se fait que par les spores transportées par le vent, la pluie et les insectes et l'infection des arbres se produit uniquement par les parties aériennes. *Ustulina zonata*, à l'encontre des autres parasites des racines, est incapable de traverser directement les tissus sains, dans lesquels il ne pénètre que par une blessure ou un traumatisme quelconque. Le point le plus fréquent d'infection se trouve généralement près de la base du tronc et surtout au niveau du collet. Ceci s'explique par le fait que les arbres sont blessés au cours des opérations culturales.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts causés par *U. zonata* peuvent être parfois très sérieux. C'est ainsi qu'en 1949, à Boukoko, 60 % des hévéas greffés, âgés de quatre-cinq ans, ont dépéri par suite d'une grave attaque.

Les souches mortes présentes dans les plantations ou au voisinage, favorisant la propagation de la maladie par suite de la formation abondante sur leur écorce de fructifications d'*Ustulina zonata*, doivent être détruites par le feu ainsi que tout hévéa, ou arbre d'ombrage mort, portant ces mêmes fructifications. La suppression de tous débris ligneux pouvant servir de support au développement de l'*Ustulina* est indispensable. Les blessures des arbres lors des soins culturaux devront être évitées. Toutes les plaies faites au moment du greffage ou de l'élagage des arbres seront désinfectées avec une solution de sulfate de cuivre à 5 % ou de sulfate de fer à 10 % et ensuite couvertes de coaltar ou goudron de bois.

Les règles habituelles suivies dans la lutte contre toutes les maladies des racines doivent être appliquées dans le cas de l'*Ustulina zonata* (cf. pp. 277).

Venturia emergens Petch.

Des rameaux morts d'hévéas, récoltés dans la plantation des Terres Rouges et à Boukoko, en Oubangui, portaient à leur surface de nombreux renflements bombés. L'épiderme soulevé et déchiré longitudinalement laissait apparaître un petit point noir visible à la loupe.

Caractères microscopiques

1° Périthèces :

Epars, parfois agrégés, enfoncés dans le tissu cortical, globuleux à subglobuleux, à paroi noire plus ou moins épaisse, composée de plusieurs couches de cellules, se terminant en un ostiole légèrement proéminent et ornés de nombreuses soies brunâtres autour de l'ostiole. Dimensions : 170-220 μ de diamètre.

2° Asques (Fig. 42, A) :

Hyalins, claviformes à subclaviformes, courtement pédicellés, accompagnés de nombreuses paraphyses filiformes, continues, plus longues que les asques ; octosporés, ascospores, monostiches, disposées obliquement le long du grand axe de la cavité ascale. Dimensions : 65-80 × 5-6 μ.

3° Ascospores (Fig. 42, B) :

Hyalines à l'état jeune, devenant brunâtre olivacé à maturité, longuement ovoïdes à subfusoïdes,à sommets obtus,bicellulaires par une cloison transversale les divisant en deux cellules inégales et constrictées à son niveau. Dimensions : 7,5-10,5 × 3,5-4,5 μ (Moy. : 9,3 × 4 μ).

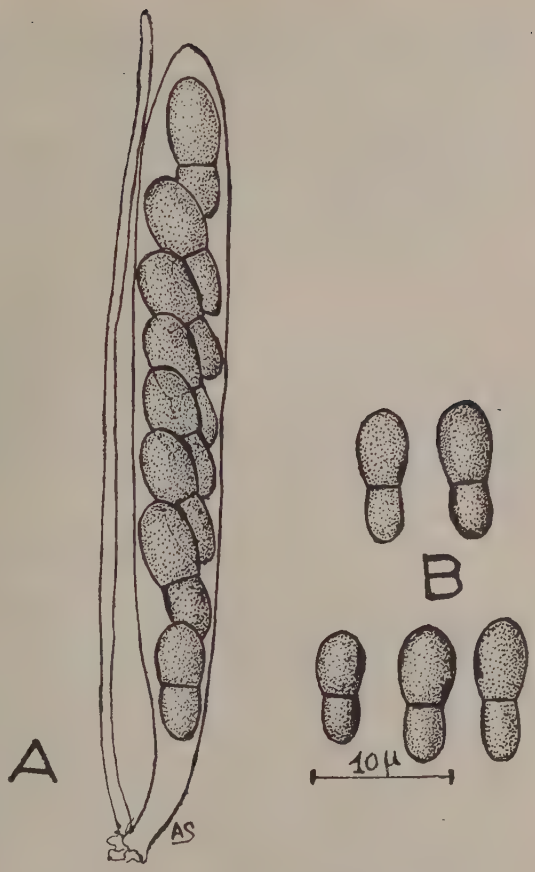


Fig. 42. — *Venturia emergens* Petch.
A : asque avec paraphyse. B : ascospores.

Taxonomie

Venturia emergens, trouvé sur rameaux morts d'hévéa à Ceylan, a été décrit pour la première fois par Petch (57). En voici la diagnose (*Syll. Fung.* XXIV, p. 899) :

Périthèces épars à agglomérés, à bases confluentes, immergés dans le tissu cortical, 0,2 mm idam., soies autour de l'ostiole, asques claviformes, courtement pédicellés, octosporés ; paraphyses linéaires, Ascospores monostiches, obliquement disposées, olivacées, longuement ovoïdes à subfusoïdes, à sommets obtus, inégalement uniseptées, constrictées aux septations, 8-10 × 4 μ.

Les dimensions des périthèces, la présence de soies autour de l'ostiole, la coloration des ascospores inégalement bicellulaires, leur forme et leurs dimensions étant presque identiques chez les deux *Venturia*, nous pensons que nous sommes en présence de *V. emergens* Petch.

Cephaleuros virescens Kunze

= *Mycoidea parasitica* Cunningham
= *Cephaleuros mycoidea* Karst.
= *Cephaleuros parasitica* Karst.
= *Cephaleuros minimus* Karst.
= *Cephaleuros Coffeae* Went.
= *Cephaleuros Henningsii* Schmidt.

« Rouille des plantes tropicales ».

Cette algue est très commune sur de nombreuses plantes cultivées et spontanées dans toutes les régions tropicales. Elle a été signalée en Asie (Ceylan, Indochine, Philippines, Malaisie, Indes, Java, Japon), en Afrique (Uganda, Congo Belge, Cameroun, Gold Coast), en Amérique (Floride, Mexique, Argentine, Guadeloupe), aux Açores etc... Elle attaque particulièrement les théiers de Ceylan et des Indes, les caféiers, entre autres en Oubangui, où nous avons constaté qu'elle causait parfois la mort des rameaux de l'année de *C. robusta* concurremment avec *Colletotrichum coffeanum* Noack, les cacaoyers,

ainsi que nous l'avons observé à plusieurs reprises dans les plantations du Woleu N'Tem au Gabon et dans celles du Cameroun. Elle est parasite des feuilles et rameaux des *Citrus* et elle attaque fréquemment les goyaviers, poivriers, avocatiers, girofliers, vanilliers, palmiers à huile, néfliers du Japon, rosiers, manguiers, *Albizzia*, *Tephrosia*, etc...

Cephaleuros virescens est très commune sur hévéa, dont elle attaque les feuilles et les rameaux. On l'a signalée dans tous les pays, où cette plante est cultivée. Sharples et Lambourne (1923) la considèrent comme un parasite dangereux des greffes de bourgeons. En A. E. F., elle est très répandue dans toutes les plantations d'hévéas, visible à la face supérieure des feuilles et sur les jeunes rameaux.

Caractères macroscopiques

La face supérieure des feuilles porte de petites taches jaune rougeâtre, de forme arrondie, dispersées, pouvant devenir confluentes et couvrir une grande partie du limbe, de grandeur variable, ne dépassant pas 10-15 mm de diamètre, d'aspect pulvérulent, à contour frangé. A la loupe, on constate de nombreux poils dressés, de même coloration : ce sont les organes de fructification de l'algue. Sous les taches, le limbe est jaune clair ou brunâtre. Parfois on observe une nécrose des tissus sous-jacents.

Caractères microscopiques

Par une coupe transversale faite dans la feuille, au niveau d'une tache, on constate que le thalle de *Cephaleuros virescens* est localisé sous la cuticule qu'il soulève. Il peut pénétrer plus profondément en émettant des rhizoïdes, qui absorbent le suc nutritif par osmose provoquant des troubles dans les tissus et souvent leur mort. Les cellules épidermiques en contact avec le thalle manifestent une altération de leur contenu cytoplasmique et, dans certains cas, les cellules sous-jacentes en palissade se déforment et se cloisonnent sous l'action du parasite en prenant une coloration rougeâtre. Lorsque le thalle est à un certain stade de développement, quelques filaments traversent la cuticule et se dressent verticalement à la surface de la feuille. Parmi eux certains s'allongent et s'enflent à l'extrémité en une vésicule globuleuse, subsphérique, de 30-40 μ de haut $\times$ 40-50 de large, séparée du reste du filament par une cloison transversale : ce sont les sporangiophores, hérissés de 3-12 stérigmates porteurs de sporanges. Ils sont généralement dressés, longs, cylindriques, à membrane épaisse, munis de 4-10 cloisons transversales régulièrement espacées sur toute la longueur. Ils mesurent 150-500 $\times$ 10-12 μ. Leur contenu cytoplasmique contient de nombreuses gouttelettes graisseuses jaune rougeâtre.

Les stérigmates sont trapus, incurvés vers le dehors et à convexité dirigée vers le haut. Ils mesurent 18-25 $\times$ 10-12 μ. A leur extrémité naissent les zoosporanges ovoïdes, hyalins, mesurant 25-35 $\times$ 18-22 μ, à contenu rempli de nombreuses petites gouttelettes graisseuses, surtout visibles à l'état jeune et qui leur donnent une coloration jaune orangé. Ils germent en donnant des zoospores munies de deux cils, qui reproduisent l'algue. Les poils stériles, moins longs et moins larges (150-250 $\times$ 7-12 μ) que les poils fertiles, sont aussi cloisonnés transversalement (2-8 cloisons). Leur contenu cytoplasmique porte de nombreux globules graisseux, de coloration jaune orange. Ils sortent isolément ou en petits fascicules de trois à cinq éléments perçant la cuticule. Ils accompagnent toujours les filaments sporangiophores.

Cette algue contient de la chlorophylle, dont la couleur verte est masquée par les nombreux globules graisseux, qui lui donnent une coloration jaune rougeâtre.

Son association avec un champignon donne naissance à un lichen du genre *Strigula*, très fréquent à la surface des feuilles, sur lesquelles il forme de petites plaques argentées entièrement superficielles.

Moyens de lutte

La bouillie bourguignonne à 1 % additionnée d'un adhésif (résine), d'après Tunstall (1942), a donné de bons résultats sur théiers aux Indes. La bouillie bordelaise 3-3-100 arrête également la végétation de l'algue.

Les organes atteints doivent être supprimés et détruits par le feu. On évitera d'employer des

plantes d'ombrage et de couverture hébergeant ce parasite et pouvant servir de source d'infection, telles que l'*Albizzia*, *Tephrosia candida*, etc... Eviter également les sols humides et planter les arbres à des écartements plus grands pour favoriser la circulation d'air et de lumière.

Nous exprimons notre vive reconnaissance au R. P. Ch. Tisserant, botaniste à la Station Centrale de Boukoko, qui a bien voulu rédiger les diagnoses latines des espèces nouvelles décrites dans ce travail.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. Altson (R. A.). — Report for the period January 1941-August 1945, Pathological Division. *Rep. Rubb. Res. Inst. Malaya*, 1941-1945 ; pp. 41-68, 1950.
2. Ananda Rav (S.), Venkataramani (K. S.). — Mycological Report of the Botanist 1948-49. *Adm. Rep. Tea Sci. Sect. Unit. Plant. Ass. S. Ind.*, 1948-49, pp. 15-21, 28-32, 3 graph., 1949.
3. Bancroft (C. K.). — The die-back of Para rubber and of cacao (*Thyridaria tarda* nov. sp.). *Bull.*, n° 9, *Dept* of *Agr. F. M. S.*, 1911.
4. Belgrave (W. N. C.). — Root diseases of hevea and clean clearing. *Agr. Bull. Fed. Malay. States*, vol. V, n^{os} 8 et 9, pp. 318-326, 1916-17.
5. Belgrave (W. N. C.). — A Wet-rot of Para rubber. *Bull.*, n° 38, *Dept.* of *Agric. S. S.* et *F. M. S.*, 1919.
6. Berlese (A. N.). — Icones Fungorum 1900.
7. Berwick (E. S. H.). — The removal of standing rubber on coastal clays. *Malay. Agric. J.*, 32, pp. 298-303, 7 pl., 1949.
8. Borget (M.). — Répartition des intensités des attaques de *Corticium* à la Station de Laikké. *Cahiers I. R. C. I.*, pp. 62-65, 1948.
9. Borget (M.). — Nouvelles recherches sur les champignons parasites de l'hévéa en Indochine. *Rev. Bot. Appl.*, 29, 317-318, pp. 117-123, 1 graph., 1949.
10. Brooks (F. T.). — A root disease of Para rubber, caused by *Sphaerostilbe repens. Agr. Bull. Fed. Malay. States*, 3, p. 40, 1914.
11. Brown (H. B.). — Studies in the development of *Xylaria. Ann. Myc.*, XI, 1-13, 1913.
12. Bryce (G.). — Notes sur les maladies de l'hévéa. *Bull. Agric. Congo Belge*, V, 2, pp. 257-267, illus., 1911.
13. Bryce (G.). — Diseases of *Hevea brasiliensis. Bull. Dept. Agr. Ceylon*, 29, 10 p., 1916.
14. Bugnicourt (F.). — Sur quelques maladies de l'hévéa et du théier. *Compte-Rendu des travaux de Inst. Rech. Agronom.* et *forest.*, II, pp. 161-174, 8 pl., 1935.
15. Bulliard (P.). — Histoire des champignons de France, I, 1791.
16. Cantournet (J.). — Contribution à la flore mycologique de l'Afrique Equatoriale. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, 64, 3-4, pp. 166-179, 10 fig., 1948.
17. Cayla (V.). — La lutte contre les maladies cryptogamiques dans les plantations d'hévéa (D'après M. T. Petch). *Journ. Agr. Trop.*, ann. II, pp. 329-335, 1911.
18. Cayla (V.). — Maladies cryptogamiques des feuilles de l'hévéa en Amérique. *Journ. Agr. Trop.*, ann. 13, pp. 186-188, 1913.
19. Cayla (V.). — A propos de la maladie des feuilles d'hévéa en Amérique du Sud. *Agronomie coloniale*, I, pp. 17-19, 1922.
20. Clements (F. F.) et Shear (C. L.). — The genera of fungi. The H. W. Wilson Company, New York, 1931, 496 p.
21. Corner (E. J. H.). — The identity of the fungus causing Wet-Root Rot of Rubber Trees in Malaya. *Journ. Rub. Res. Inst. of Mal.*, vol. III, n° 2, p. 120, 1931-32.
22. Corner (E. J. H.). — The identification of the Brown-Root Fungus. *Gards. Bull. S. S.*, June, vol. V, n° 12, 1932.
23. Ellis (J. B.) et Everhart (B. M.). — The North American Pyrenomycetes. Newfield, 1892, 793 p.
24. Ellis (J. B.). — (*Lasiodiplodia tubericola*), *Botan. Gazette*, t. XXI, p. 92, 1896.
25. Fries (E.). — Summa vegetabilicum Scandinaviae. Upsala, 1849.
26. Garrett (S. D.). — Root Disease Fungi. *Annales Cryptogamici et Phytopathologici*, vol. 1, 1944, 177 p., publ. par Chronica Botanica Company.
27. Hennings (P.). — Fungi Camerunensis I. *Botan. Jahrbücher*, t. XII, p. 72, 1897.
28. Hennings (P.). — Fungi amazonici a cl. Ernesto Ule collecti I-IV. *Hedwigia*, Bd 43, p. 154-186, 242-273, 351-399 ; Bd 44, p. 57-71, illus., 1904-1905.
29. Kevorkian (A. G.). — Bird's eye spot disease of hevea rubber in Nicaragua. *Phytopathology*, 38, 12 pp. 1025-1027, 1948.
30. La Rue (C. D.). — *Helminthosporium heveae* Petch in Sumatra. *Phytopathology*, vol. XII, p. 60, 1922.
31. La Rue (C. D.). — Notes on the failure of the seed crop of *Hevea brasiliensis* on the east coast of Sumatra. *Papers Mich. Ac. Sci.*, vol. 3, pp. 193-201, 1924.
32. La Rue (C. D.), Bartlett (H. H.). — *Diplodia* disease of *Hevea brasiliensis. Papers Mich. Ac. Sci.*, vol. 2, pp. 91-107, 1923.
33. La Rue (C. D.). — A leaf-fall disease of *Heveae brasiliensis* Muell. Arg. due to *Gloeosporium alborubrum* Petch. *Papers Mich. Ac. Sci., Arts* and *Letters*, vol. 2, pp. 73-90, 1923.
34. Lindeau (G.). — Cryptogamen flora für Anfängen. Verag von Julius Springer, Berlin, 1922.

35. Luc (M.). — Champignons nouveaux du colatier en Côte d'Ivoire. *Rev. Mycol., Suppl. Colon.*, nº 2, t. XVI, pp. 107-123, 1951.
36. Martin (W. J.). — Diseases of the rubber tree in Mexico 1943-46. *Plant Dis. Reptr.*, XXXI, 4, pp. 155-158, 1947.
37. Massee (G. E.). — Diseased roots of Para rubber trees from Singapore. *Agr. Bull. Straits* and *Fed. Malay States*, vol. 1, pp. 81-82, 1901.
38. Massee (G. E.). — « Die back » of cacao and of Para rubber. *Kew Roy. Bot. Gard. Bul.*, pp. 120-121, 1911.
39. Miller (J. H.). — Biologic studies in the Sphaeriales. I. *Mycologia*, vol. XX, nº 4, pp. 187-213, 1928.
40. Miller (J. H.). — Biologic studies in the Sphaeriales. II. *Mycologia*, vol. XX, nº 6, pp. 305-339, 1928.
41. Miller (J. H.). — A revision of the classification of the Ascomycetes with special emphasis on the Pyrenomycetes. *Mycologia*, vol. XLI, nº 2, pp. 99-127, 1949.
42. Moreau (C.). — Les maladies parasitaires des principales cultures coloniales. *Rev. de Mycol., Suppl. Colon.*, 14, I, pp. 23-36, 1949.
43. Murray (R. K. S.). — Les maladies de l'hévéa au Congo Belge. *Rev. de Bot. appliq.*, 23, pp. 256-262, 1943.
44. Napper (R. P. N.). — Observations on the root of rubber trees caused by *Fomes lignosus*. *J. Rub. Res. Inst., Malaya*, 4, pp. 5-33, 1932.
45. Napper (R. P. N.). — A scheme of treatment for the control of *Fomes lignosus* in young rubber areas. *J. Rub., Res., Inst. Malaya*, 4, pp. 34-38, 1932.
46. Napper (R. P. N.). — Root disease and underground pests in new planting. *Planter*, 19, pp. 453-454, 1938.
47. Niessl. — Notiz uber neur krit. Pyrenom., p. 10, 1876.
48. Nitschke (T.). — Pyrenomycetes Germanici. Breslau, 1867, 320 p.
49. Notaris (G. De). — Cenno Pir. *Giorn. Bot. Ital.*, 2, 334, 1847.
50. Nowell (W.). — Root diseases in Malaya. *Agr. News* (Barbados), vol. 14, pp. 174-175, 1915.
51. Nowell (W.). — *Rosellinia* root diseases in the Lesser Antilles. *W. Ind. Bull.*, 16, pp. 31-71, 1916.
52. Nowell (W.). — Pink disease in the West Indies. *Agr. News* (Barbados), vol. 15, pp. 238-239, 1916.
53. Nowell (W.). — Diseases of crop plants in the Lesser Antilles. London, *W. Ind. Committee*, 1923.
54. Patouillard (N.). — Champignons de l'Equateur. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. VIII, p. 136, 1892.
55. Patouillard (N.). — Les maladies d'*Hevea brasiliensis*. *Journ. Agr. Trop.*, vol. X, pp. 170-171, 1910.
56. Persoon (C. H.). — Synopsis methodica fungorum. Gottingen, 1801, 706 p.
57. Petch (T.). — Description of new Ceylon fungi. *Ann. Roy. Bot. Gard. Peradeniya*, vol. 3, 1906.
58. Petch (T.). — On *Lasiodiplodia*. *Ann. Roy. Bot. Gard. Peradeniya*, IV, 1907-1910.
59. Petch (T.). — Die-back of *Hevea brasiliensis*. *Circs.* and *Agr. Journ. Roy. Bot. Gard.*, Ceylon, vol. 4, pp. 307-321, 1910.
60. Petch (T.). — Hypocreaceae Zeylanicae. *Ann. Roy. Bot. Gard. Peradeniya*, vol. 7, pp. 85-138, 1920.
61. Petch (T). — The diseases and pests of the rubber tree. London, 1921, 278 p.
62. Petch (T.). — Additions to Ceylon fungi, I, II. *Ann. Roy. Bot. Gard. Peradeniya*, vol. 6, pp. 195-256 ; 7, pp. 279-322, 1917-22.
63. Petch (T.). — New deseases of Ceylon plants. *Trop. Agr.*, vol. 60, pp. 129-130, 1923.
64. Petch (T.). — Xylariaceae Zeylanicae. *Ann. Roy. Bot. Gard. Peradeniya*, vol. VIII, 1924.
65. Petch (T.). — Tropical root disease fungi. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, vol. XIII, p. 238, 1928.
66. Petch (T.). — British Hypocreales. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, vol. XXI, parts III, IV, 1938.
67. Pfaltzer (A.). — Advies inzake bestrijding Vanwitte Worterls chimmelaansting (*Fomes lignosus* syn. *Rigidoporus microporus*). *Hevea aanplantigen Bergcultures*, t. XIX, fasc. II, pp. 219-229, 1950.
68. Prillieux (E.) et Delacroix (G.). — Sur quelques champignons nouveaux et peu connus, parasites des végétaux cultivés. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. X, p. 165, 1894.
69. Richards (R. M.). — Diseases of the leaves and stems of *Hevea brasiliensis* in the Malaya Peninsula. *Agr. Bull. F. M. S.*, vol. V, p. 307, 1917.
70. Roger (L.). — Phytopathologie des pays chauds, t. I, Paris, 1951.
71. Saccardo (P. A.). — Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum, 25 vol., 1882-1931.
72. Saccas (A. M.), Drouillon (R.). — Etude macroscopique et microscopique de quelques champignons parasites des aleurites en Afrique Equatoriale Française. *Agr. Trop.* 5-6, 1951.
73. Seaver (F. J.). — The Hypocreales of North America, II. *Mycologia*, I, 5, pp. 177-207, 1909.
74. Seaver (F. J.). — Studies in tropical Ascomycetes, IV. Some Hypocreales Trinidad. *Mycologia*, XX, 2, 52-59, 1928.
75. Seaver (F. J.). — *Calostilbe striispora* (Ell. et Ev.) comb. nov. *Mycologia*, XX, 4, p. 248, 1928.
76. Sharples (A.). — *Ustulina zonata*, a fungus affecting *Hevea brasiliensis*. *Bull. Sept. Agric. Fed. Malay States*, nº 25, 1916.
77. Sharples (A.). — *Ustulina zonata* (Lév.) Sacc. on *Hevea brasiliensis*. *Ann. of. Appl. Biol.*, vol. IV, nº 4, p. 155, 1918.
78. Sharples (A.). — Preliminary account of observations on the fungus causing brown-root disease. *Agr. Bull. Dept. of Agric. S. S.* et *F. M. S.*, vol. X, nº 7, p. 182, 1922.
79. Sharples (A.). — Treatment of wet-root rot in Malaya, caused by *Fomes pseudoferreus*. *Agr. Bull. Dept. of Agric. S. S.* et *F. M. S.*, vol. XIV, nº 2, p. 32, 1926.
80. Sharples (A.). — Further work on treatment of wet-root rot. *Agr. Dept. of Agric. S. S.* et *F. M. S.*, vol XV, 2, p. 35, 1927.
81. Sharples (A.), Sanderson (A. R.). — The root disease probleme on old rubber areas in Malaya. *Bull. Rub. Res. Inst. of Mal.*, nº 3, 1931.
82. Sharples (A.). — Diseases and pest of the rubber tree. London, 1936.
83. Shear (C. L.). — Life history of *Tryblidiella* species. *Mycologia*, XXV, 4, 1933.
84. Spegazzini (C.). — Hongos de la yerba mate. *Ann. Mus. Nac.* Buenos-Aires, XVII, 1908.
85. Staner (P.). — Quelques maladies de l'hévéa. *Bull. Agric. Congo Belge*, 21, pp. 649-658, 1930.
86. Staner (P.). — *Fomes* et dessouchement. Agriculture et élevage au Congo Belge, 2, pp. 25-27, 1932.
87. Staner (P.). — Les maladies de l'hévéa au Congo Belge. Bruxelles, 46 p., 3 pl., 1941.

88. Steyaert (R. L.). — Le problème des pourridiés dans les cultures arbustives tropicales et sa portée sur les techniques d'ouverture des plantations. *Bull. Agric. Congo Belge*, XL, 2, 1 fig., pp. 1651-1678, 1948.
89. Steyaert (R. L.). — Contribution à l'étude des parasites des végétaux du Congo Belge. *Bull. Soc. Bot. Belg.*, XXX, 1-2, pp. 11-58, 6 pl., 1948.
90. Steyaert (R. L.). — Contribution à l'étude des Pestalozzia du Congo Belge. *Bull. Jard. Bot. Etat*, Bruxelles, XIX, p. 2, 1948.
91. Steyaert (R. L.). — Contribution à l'étude monographique de Pestalozzia de Not. et *Monochaetia* Sacc. *Bull. Jard. Bot. Etat*, Bruxelles, XIX, 3, pp. 285-354, 1949.
92. Thomas (H. E.). — Studies on *Armillaria mellea* (Vahl.) Quél. Infection parasitism and host resistance. *J. Agric. Res.*, 48, pp. 187-218, 1934.
93. Traverso (J. B.). — Flora Italica cryptogama, 1907.
94. Tulasne (R. L.). — Selecta fungorum Carpologia, II. Paris, 1863.
95. Venkataramani (K. S.). — A note on a leaf disease of rubber in South India. *Plant. Chron.*, 44, 21, p. 581, 1949.
96. Vermoesen (F. M. C.). — A propos des maladies cryptogamiques des hévéas dans les plantations de Bakusu (Coquilhatville). District de l'Equateur. *Bull. Agric. Congo Belge*, vol. V, pp. 312-321, 1914.
97. Viala (P.), Ravaz (L.). — Sur la dénomination botanique du black-rot. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. VIII, 1892.
98. Viennot-Bourgin (G.). — Les champignons parasites des plantes cultivées, I, II. Paris, 1949.
99. Vincens (F.). — Contribution à l'étude des maladies de l'*Hevea brasiliensis* dans la vallée de l'Amazone. *Bull. Soc. Path. Vég. Fr.*, t. II, pp. 11-27, 54, 63 ill., 1915.
100. Vincens (F.). — Maladies de l'hévéa dues au *Diplodia*. *Bull. Agric. Inst. Scient.*, Saïgon, I, pp. 321-329, 1919.
101. Vincens (F.). — Maladie rose et chancre des branches sur *Hevea brasiliensis* dus au *Corticium salmonicolor* (B. et Br.). *Bull. Agric. Inst. Scient.*, Saïgon, ann. 2, pp. 321-331, 1920.
102. Vincens (F.) — Rapport sommaire sur les travaux effectués au Laboratoire de Phytopathologie de l'Institut Scientifique de l'Indochine du 1er janvier 1919 au 1er juillet 1921. *Bull. Agric. Inst. Scient.*, Saïgon, ann. 3, pp. 307-323.
103. Von Hohnel (F.). — *Calostilbella calostilbe*. Centralbl. f. Bakt. Abt., 2, Bd IX, p. 11, 1923.
104. Wardlan (C. W.). — Diseases of the banana and of the Manila hemp plant. London, 1935.
105. Weir (J. R.). — A pathological survey of the Para rubber tree (*Hevea brasiliensis*) in the Amazone Valley. Washington, 1926.
106. Wester (P. J.). — Rubber culture in the Philippines. *Philippine Agri. Rev.*, vol. 10, p. 201-20, illus., 1917.
107. Wollenwebber (H. W.) und Reinking (O. A.). — Die Fusarien. Berlin, 1935.
108. Yates (S. G.). — Fungi from British North Borneo. *Philippine Journ. Sci.*, Ser. C., *Bot.*, vol. 13, p. 233-40, 1918.
109. Yates (S. G.). — Some recently collected Philippine fungi. *Philippine Journ. Sci.*, Ser. C., *Bot.*, vol. 13, p. 361-84, 1918.
110. Zimmermann (A.). — Die thierischen and pflanzlichen Fiende der Kautschuk and Guttapercha Pflanzen. *Bull. Inst Bot.*, Buïtenzorg, 10, 27 p., 1901.

1181. — Imprimerie Jouve, 15, rue Racine, Paris. — 7-1953.